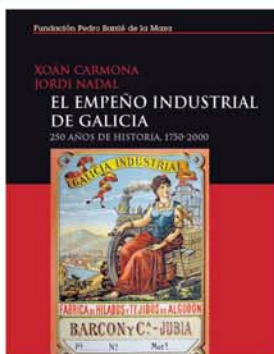


Fundación Pedro Barrié de la Maza

Servicio de Publicaciones

25 % de descuento para los becarios de la Fundación
www.fbarrie.org public@fbarrie.org



EL EMPENO INDUSTRIAL DE GALICIA. 250 AÑOS DE HISTORIA (1750-2000)
 Xoán Carmona Badía y Jordi Nadal Oller
 443 páginas
 25 €



GALICIA INDUSTRIAL (c. 1750-2005)
 Xoán Carmona Badía y Jordi Nadal Oller
 168 páginas
 30 €



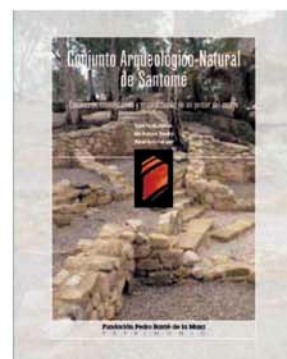
FUNDACIÓN PEDRO BARRIÉ DE LA MAZA VIGO
 Textos de Luis M. Mansilla, Emilio Tuñón y Rafael Bouzas; Fotografías de Juan Rodríguez
 176 páginas
 19 €



SIN TÍTULO. (EL ARTE DEL SIGLO XX EN LA COLECCIÓN BERARDO)
 David Barro López
 167 páginas
 25 €



LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN GALICIA
 Francisco Sineiro García, Fernando González Laxe, Jorge A. Santiso Blanco
 Instituto de Estudios Económicos de Galicia
 398 páginas
 12,50 €



CONJUNTO ARQUEOLÓGICO-NATURAL DE SANTOMÉ: EXCAVACIÓN, CONSOLIDACIÓN Y MUSEALIZACIÓN DE UN SECTOR DEL CASTRO
 Varios autores
 Patrimonio
 124 páginas
 9 €



IMPRESIONISMO. OBRAS MAESTRAS DEL MUSEO WALLRAF-RICHARTZ-FUNDACIÓN CORBOUD
 Barbara Schaefer y Götz Czymmek
 252 páginas
 30 €



DICCIONARIO CASTELÁN-GALEGO DA REAL ACADEMIA GALEGA
 Constantino García y Manuel González González, directores
 Colección Galicia Viva
 996 páginas
 25 €



COMENTARIOS A LOS CONVENIOS PARA EVITAR LA DOBLE IMPOSICIÓN Y PREVENIR LA EVASIÓN FISCAL CONCLUIDOS POR ESPAÑA
 José Manuel Calderón Carrero, coordinador
 Instituto de Estudios Económicos de Galicia
 1.342 páginas
 28 €

**Boletín de la Asociación de Becarios de la
Fundación Pedro Barrié de la Maza**

Cantón grande, 9
15003 A Coruña
Tel.: 981 22 15 25
Fax: 981 22 44 48
www.becariosbarrie.org
www.bolseirosbarrie.org

JUNTA DIRECTIVA

CARLOS LEMA DEVESA
Presidente de Honor

FERNANDO GONZÁLEZ LAXE
Presidente

ÓSCAR RAMA PENAS
Secretario

NOEMI OTAMENDI
XABIER BOULLÓN
PEDRO COMESAÑA
Vocales

MARTA REY GARCÍA
Vocal Representante de la Fundación

RUBÉN GARCÍA-LOUREDA DÍAZ
Coordinador de Actividades de la Asociación

CARLOS MOSQUERA NARTALLO
Responsable de Internet

CONSEJO EDITORIAL

XABIER BOULLÓN
ALEJANDRO PIÑÓN FREIRE

Los artículos firmados no expresan
necesariamente la opinión de la Asociación

DISEÑO GRÁFICO

SOMA DIXITAL, S.L.I

IMPRIME

EUROGRÁFICAS PICHÉL, S.L.

DEPÓSITO LEGAL

C-1714-1997

ISSN

1885-3749

sumario

**Arte, diseño gráfico y
visualización científica**

/DANIEL ACEVEDO FELIZ

4

**Una cuestión de familia:
consejo genético en cáncer hereditario**

/BEGOÑA GRAÑA SUÁREZ

14

**Reconocimiento y
homologación**

/DIEGO VARELA PEDREIRA

18

Ollos

/CAROLINA VARELA RODRÍGUEZ

26

Plasticidad cerebral

/MIGUEL ALONSO ALONSO

30

11 Setembro

/XOSÉ MANUEL FIGUEIRAS DÍAZ

36

Empresario, “todo incluido”

/ÓSCAR RAMA PENAS

40

Inserción laboral de los jóvenes

/M^a JESÚS FREIRE SEOANE

42

Reseña “The Economist”

/XABIER BOULLÓN AGRELO

50

**Homologación de títulos
estranxeiros de Posgrao**

/CÁSTOR MÉNDEZ PAZ

53

Arte, diseño gráfico y visualización científica

/DANIEL ACEVEDO FELIZ

EL OBJETIVO DE TODA VISUALIZACIÓN DEBE SER EL DE MOSTRAR LOS DATOS FIELMENTE ATENDIENDO A LOS OBJETIVOS CIENTÍFICOS, NO ESTÉTICOS. UNA MALA VISUALIZACIÓN PUEDE DESTRUIR AÑOS DE TRABAJO Y LLEVAR A CONCLUSIONES ERRÓNEAS, AUNQUE LOS DATOS REPRESENTADOS SEAN MATEMÁTICAMENTE CORRECTOS. LA EXPLORACIÓN DE DATOS CIENTÍFICOS SE BASA EN SU ESTUDIO SIN IDEAS PRECONCEBIDAS SOBRE QUÉ SE VA A ENCONTRAR EN ELLOS. LAS IMÁGENES Y FIGURAS UTILIZADAS DEBEN PRESENTAR LOS DATOS DE LA MANERA LO MÁS GENERAL POSIBLE.

Uno de los objetivos del Laboratorio de Investigación en Visualización de Brown University es el de aplicar técnicas y conocimientos de arte y diseño gráfico en el desarrollo de métodos de visualización científica. Para ello, colaboramos activamente con múltiples departamentos de Brown y de otras instituciones creando nuevos métodos para la visualización y el análisis de datos científicos. En este artículo detallaré algunos de las innovaciones y resultados más interesantes obtenidos por nuestro grupo de trabajo en este campo, incluyendo proyectos en realidad virtual. También resumiré los objetivos de mi tesis doctoral, que formaliza cómo capturar y usar dichos conocimientos para generar visualizaciones más efectivas.

INTRODUCCIÓN

En el campo de la investigación de visualización científica, estudiamos los métodos y técnicas necesarios para mostrar de forma visual información proveniente de experimentos científicos. Estos experimentos pueden ser simulaciones de fenómenos naturales (por ejemplo, modelos matemáticos de los movimientos de un fluido), o datos obtenidos sobre el terreno mediante sensores (por ejemplo, datos de temperatura o presión en la atmósfera). En general, pasar de números a visualización es, la mayoría de las veces, el primer paso en un proyecto de investigación. Científicos e ingenieros necesitan realizar esa transformación para poder estudiar detalladamente los resultados de sus experimentos (figura 1).

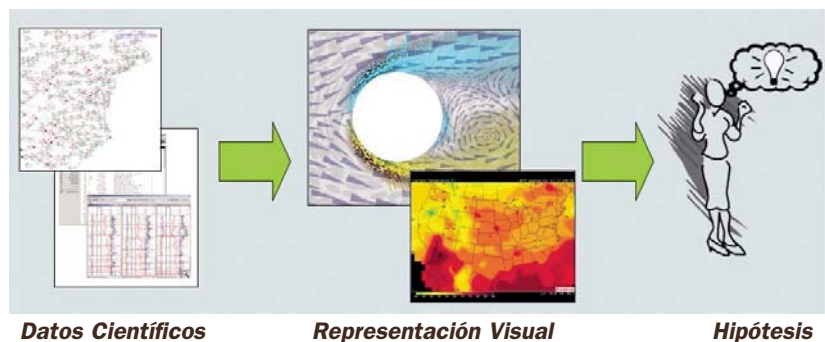


Figura 1. Esquema del proceso de visualización de datos científicos.

El objetivo es que el científico genere nuevas hipótesis sobre el fenómeno estudiado, o que encuentre soluciones para antiguas preguntas.

Fred P. Brooks, Jr., catedrático de Informática en *University of North Carolina at Chapel Hill (EEUU)*, resumió durante una ponencia en el congreso ACM-SIGGRAPH en 2003 el objetivo principal que debería tener cualquier laboratorio de investigación en visualización: “Visualizar con el objetivo de informar a los usuarios, no de impresionarlos. Si de verdad se informa, se les impresionará”.

El objetivo de toda visualización debe ser el de mostrar los datos fielmente atendiendo a los objetivos científicos, no estéticos. Sabremos que hemos hecho un buen trabajo en este sentido cuando los usuarios de nuestras aplicaciones obtengan la información requerida de manera eficiente (*ver [Brooks,1996]*).

Esta transformación de números a objetos visuales puede realizarse de muchas maneras, y hasta ahora no hay consenso entre los expertos sobre cuál es la manera óptima de representar los datos para que los científicos obtengan el mayor beneficio posible. Lo que sí está claro es que es de vital importancia el realizar este paso de manera adecuada: una mala visualización puede destruir años de trabajo y llevar a conclusiones erróneas, aunque los datos representados sean matemáticamente correctos.

Un caso famoso es el del accidente del transbordador espacial *Challenger* en enero de 1986. En las horas previas al lanzamiento, los ingenieros discutieron la posibilidad de un fallo en varias juntas de los motores debi-

do a las bajas temperaturas que se esperaban para la hora del despegue. Los datos para llegar a la conclusión de no realizar el lanzamiento estaban ahí, pero fueron visualizados y presentados a la NASA de manera errónea. El transbordador explotó horas más tarde debido al fallo de dichas juntas a la temperatura bajo cero a la que se realizó el despegue. Es muy posible que de haber presentado los mismos datos de otra manera, la información hubiera sido percibida de otro modo y el problema se hubiese solucionado a tiempo (*ver [Tufte,1997]*).

Hay muchas maneras de representar visualmente un fenómeno científico.

La *figura 2a* muestra una fotografía tomada por el autor a la orilla del mar este verano. En ella se observa el flujo de agua del mar entre las rocas y las algas, creando gran cantidad de turbulencia.

La *figura 2b* muestra un caso más sencillo. Se trata de una simulación por ordenador del flujo de un fluido alrededor de un cilindro. Esta segunda figura es una abstracción del fenómeno en cuestión, una visualización de los datos obtenidos matemáticamente, pero que muestra de forma explícita nueve variables diferentes que se podrían, en teoría, medir en el flujo mostrado en la primera imagen.

En este sentido, la *figura 2b* presenta mucha más información que la primera fotografía, pero la cuestión es si esa información está representada de manera correcta o eficiente.

La *figura 2c* muestra otra posible abstracción de los mismos datos. ¿Funciona esta mejor que la anterior? ¿Qué es lo que la hace apoyar

o entorpecer el proceso de descubrimiento que los científicos llevan a cabo cuando la observan?

Vayamos un paso más allá. La *figura 2d* muestra la propuesta de uno de nuestros alumnos para la visualización del mismo fenómeno en una clase impartida en el primer semestre del curso 2002-2003 de la que hablaremos más adelante. En este caso, el resultado es probablemente poco científico, pero genera en la audiencia una sensación distinta a las dos visualizaciones anteriores. Captura de algún modo algunos de los detalles que se pueden observar en la primera fotografía y es, sin duda, una propuesta más atractiva que las dos primeras desde un punto de vista estético. ¿Podemos aprender algo sobre qué es lo que la hace atractiva, y aplicarlo a visualizaciones científicamente más exactas? Un ejemplo más. La *figura 2e* muestra una reproducción de *Racing the Wind*, un óleo sobre madera de Dan Keefe, pintor y doctorando en Informática en Brown University. Parece que el autor utilizó aquí la diferencia de tamaño en los trazos para indicar turbulencia en la estela del barco, algo similar a lo que ocurre en las *Figuras 2b* y *2c* con el tamaño de las cabezas de flecha y los óvalos respectivamente, más pequeños donde existen más vórtices.

Formas, colores, composición... todos son elementos utilizados para representar un fenómeno de forma visual. En nuestro grupo de trabajo estamos colaborando estrechamente con Rhode Island School of Design (RISD) para estudiar la metodología óptima a la hora de combinar elementos visuales en la representación de fenómenos científicos.



fig. a

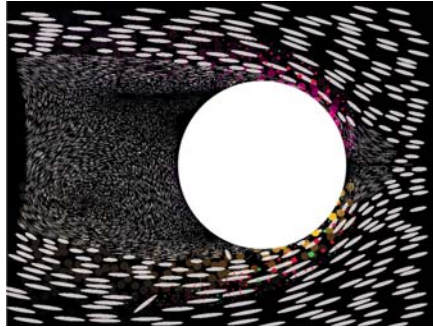


fig. b

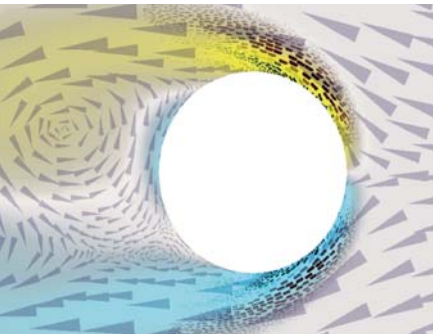


fig. c

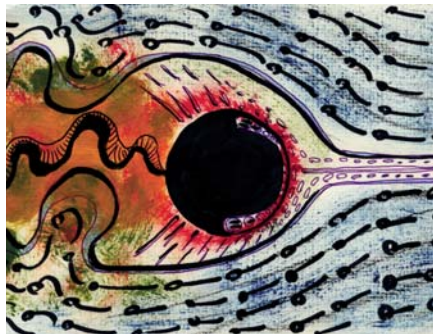


fig. d



fig. e

Figura 2. Diferentes formas de mostrar el flujo de un fluido. a) Fotografía tomada por el autor. b) Visualización de una simulación por ordenador del flujo de un fluido alrededor de un cilindro, generada por David Laidlaw (Brown University) (ver [Kirby,1999]). Reproducción cortesía de David Laidlaw. c) Visualización del mismo fenómeno generada por el autor. d) Propuesta de visualización de la misma simulación creada por un alumno en la clase 'Visualización Científica Interdisciplinar' impartida en el Departamento de Informática de Brown University en 2002. e) Racing the Wind, ©1999 Daniel Keefe, óleo sobre madera. Reproducción cortesía de Daniel Keefe.

EXPLORAR VS. EXPLICAR MÚLTIPLES VARIABLES:

La generación de una visualización puede tener objetivos muy diferentes. Podemos simplemente querer una representación distinta a una lista de números para poder explorar los datos con más facilidad. Podemos también querer explicar algún fenómeno que hemos descubierto después de estudiar los datos, presentando los resultados de la investigación que hemos realizado, y a mayores, dependiendo de la audiencia ante la que vayamos a exponerlos, necesitar crear diferentes tipos de visualizaciones.

La exploración de datos científicos se basa en su estudio sin ideas preconcebidas sobre qué se va a encontrar en ellos. Normalmente, éste es el primer paso en cualquier investigación. En primer lugar, el científico pretende simplemente saber si los resultados de un experimento son plausibles o bien hay errores. Una vez decidido que los datos son correctos, comienza el proceso de buscar respuesta a las preguntas que dieron lugar a la realización del experimento. También se pueden generar nuevas hipótesis sobre por qué los resultados son los que son, lo cual llevará posiblemente a la realización de nuevos experimentos. En este primer paso, las imágenes y figuras utilizadas deben presentar los datos de la manera lo más general posible.

Nuestra línea de investigación está dirigida a la generación de métodos de visualización para la exploración de datos científicos, no a su explicación. En cierto modo, esto hace nuestro trabajo más complicado, ya que no sabemos lo que el científico está buscando en la visualización. Si supiéramos que un investigador quiere ver, por ejemplo, los puntos de mayor velocidad del flujo en alguna de las visualizaciones de la figura 2, podríamos marcarlos clara-

mente con unos iconos, indicando además con números el valor de dicha variable. Por otro lado, la complejidad de la visualización para su exploración aumenta cuando crece el número de variables que se desean representar en una misma imagen. Vamos a desarrollar un simple ejemplo para explicar este hecho.

Visualización Paso a Paso

Una geóloga desea visualizar simultáneamente varias variables que han sido obtenidas por un satélite que orbita alrededor de Marte. Quiere visualizar esto en una zona del planeta en la que ella está especialmente interesada. La *figura 3* muestra la topografía del terreno en el área requerida.

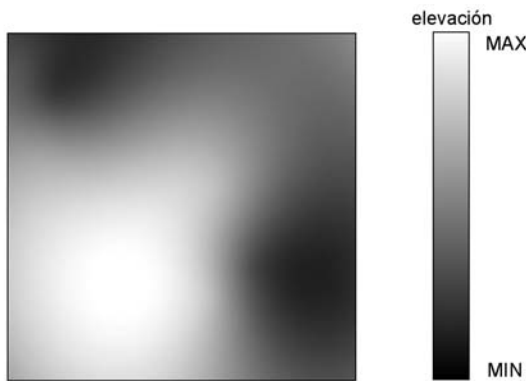


Figura 3. Topografía de una zona de Marte. Cuando más claro, mayor elevación.

Nuestra investigadora desea saber si existe alguna relación entre la elevación del terreno, la temperatura en la superficie y la presión atmosférica. La *figura 4* muestra estas dos variables por separado.

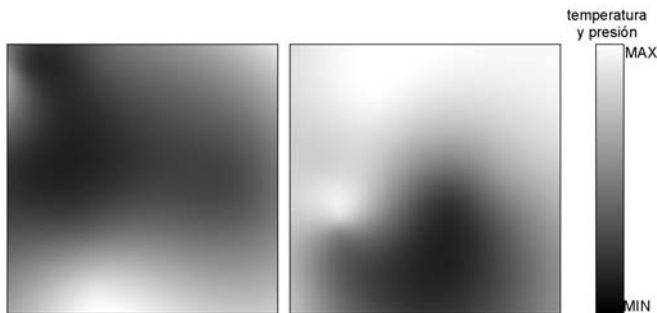


Figura 4. a) Mapa de temperatura. b) Mapa de presión atmosférica. En ambos casos, los mayores valores se encuentran en las áreas más claras de la imagen.

Pongamos dos variables en una misma imagen. Por ejemplo, elevación y temperatura. Evidentemente, no podremos seguir usando la claridad del color como elemento visual para representar ambas, luego tendremos que utilizar algún otro método para presentar una de las dos. La *figura 5* presenta una posible solución.

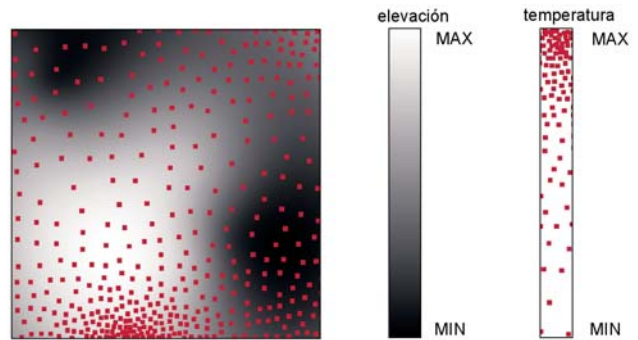


Figura 5. Visualización de dos variables: Elevación, representada mediante la claridad del fondo; y Temperatura, representada mediante la densidad de los iconos. A mayor temperatura, mayor densidad.

Nuestra investigadora está satisfecha con esta representación, pero desea ver la presión en la misma imagen para buscar alguna correlación entre las tres variables. La *figura 6* muestra una posible visualización.

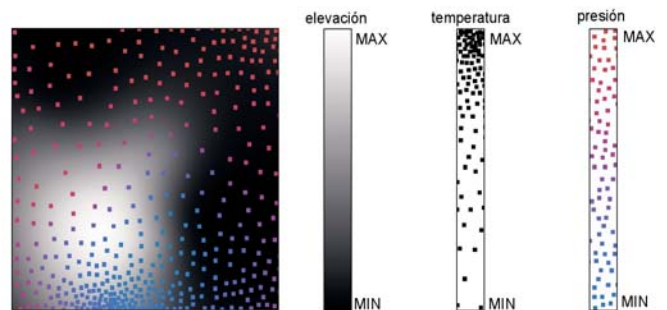


Figura 6. Visualización de tres variables: Elevación, representada mediante la claridad del fondo; Temperatura, representada mediante la densidad de los iconos; y Presión Atmosférica, representada mediante el color de dichos iconos. Bajas presiones en azul y altas presiones en rojo.

Como se puede observar, simplemente con tres variables ya hemos complicado bastante la imagen. ¿Se pueden distinguir con facilidad las tres variables? Quizá la presión sea difícil de definir debido a que, en zonas de baja temperatura, la densidad de los iconos no permite una alta resolución de los datos

de presión. La elección de qué elementos utilizar ha sido arbitraria en este caso, pero demuestra la facilidad con la que podemos perder información debido a la elección incorrecta de elementos visuales. Para terminar este simple ejemplo, la *figura 7* muestra la visualización de seis variables en una misma imagen, aunque ésta no pretende ser una visualización óptima de todas ellas. Dado que el objetivo es el de explorar la relación entre las seis variables, un experto debería poder percibir y estudiar las características de toda la información presentada simultáneamente, de forma similar a como elevación, temperatura y presión se perciben en la *figura 6*.

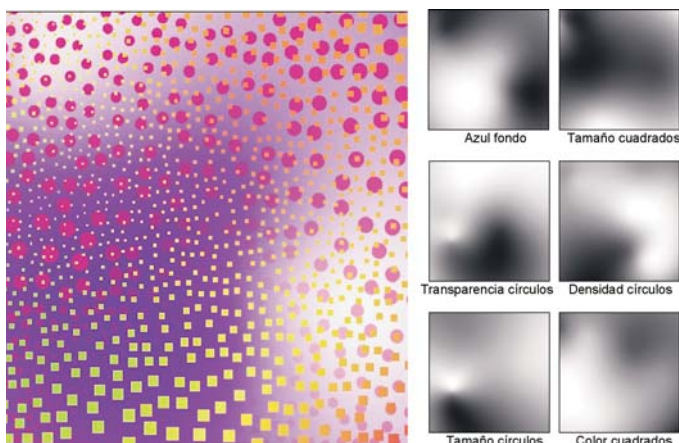


Figura 7. Visualización de seis variables. Los elementos utilizados se indican debajo de cada una de las seis variables que se muestran a la derecha.

Este último ejemplo muestra, además, la posibilidad de superponer capas de elementos visuales: el fondo, variando la saturación del azul; la capa de iconos circulares, representando tres variables; y la capa de iconos cuadrados, representando las dos últimas variables.

El objetivo de estos ejemplos es el de mostrar cómo, incluso en casos sencillos de visualización de múltiples variables escalares (un valor en cada punto) en dos dimensiones, las opciones para representar la información son casi ilimitadas. Los programas para la generación de visualizaciones a partir de datos científicos ofrecen muchas posibilidades, pero raramente ofrecen ayuda al usuario en el diseño de las imágenes. Este es el hueco que pretendemos cubrir con nuestra investigación.

NUESTRO PLAN

La idea básica es la de estudiar cómo ilustradores y

diseñadores de RISD critican métodos de visualización que utilizan diversos elementos visuales para representar datos científicos. El principal objetivo de la tesis del autor es, una vez recogida dicha información, la creación de un modelo matemático que nos permita saber, dado el número de variables y los objetivos del investigador, cómo crear una visualización que cumpla dichos objetivos de manera óptima. Se reduce, en definitiva, a un problema de optimización condicionada en el que el objetivo es la exploración efectiva de todas las variables representadas en una imagen.

Lo novedoso de nuestro plan es principalmente la utilización de diseñadores y expertos en arte e ilustración para evaluar visualizaciones de datos científicos. Normalmente, cuando un nuevo método de visualización sale a la luz, la manera de evaluar su efectividad es la presentación de una serie de ejemplos prácticos de su utilización. En dichos ejemplos, los científicos que proveen los datos evalúan si pueden o no realizar una serie de tareas predeterminadas. Nuestra hipótesis de trabajo, en cambio, es que la experiencia que ilustradores y artistas visuales poseen en la utilización de elementos visuales para presentar información de manera óptima (en anuncios, páginas web o ilustraciones en publicaciones impresas) servirá para obtener también métodos óptimos de visualización científica.

Es importante señalar que nuestros expertos, en su trabajo diario, no atienden principalmente a consideraciones estéticas, sino que concentran su conocimiento en comunicar un mensaje de manera que la audiencia lo perciba con el menor esfuerzo posible. En este sentido coinciden con los científicos: mientras sean capaces de explorar los datos, les da igual que la imagen utilizada no vaya a ser colgada en un museo. El problema reside en que si el método de visualización falla, los científicos normalmente no son capaces de decidir qué parte de la visualización deben modificar. Es aquí donde artistas visuales e ilustradores pueden ayudar, y donde nosotros queremos capturar de qué manera lo hacen.

Hemos diseñado una metodología para evaluar cómo funcionan diversos elementos visuales, por separado y combinados. El simple hecho de decidir qué elementos evaluar plantea problemas. Dada la obvia complejidad del problema, hemos decidido crear nuestro modelo matemático enfocado a visualizaciones de datos en dos dimensiones. Los elementos que utilizamos para ello son los presentados en la *figura 8*.

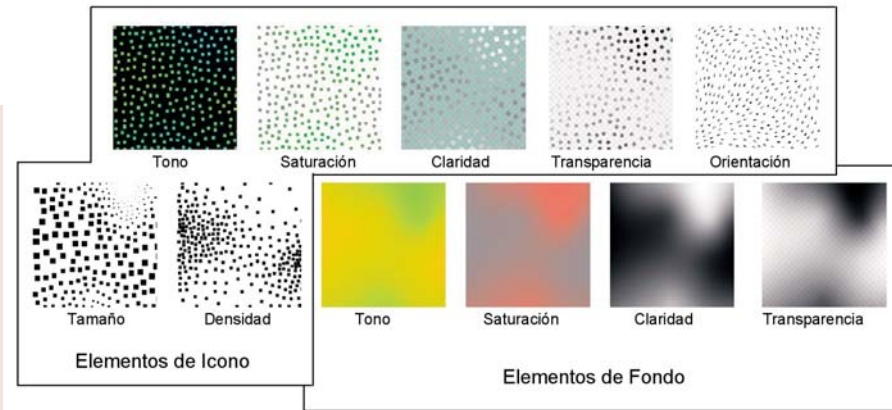


Figura 8. Los once elementos visuales utilizados en nuestro modelo. Cada una de estas once imágenes muestra el uso de cada elemento representando una sola variable escalar. Todas las imágenes representan la misma variable para que el lector pueda decidir cuál funciona mejor.

En 1968, Jacques Bertin (ver [Bertin,1983]) fue uno de los primeros investigadores en estudiar de manera exhaustiva los elementos visuales a utilizar para representar datos de este tipo. Bertin creó una clasificación para poder decidir en qué casos utilizar cada uno de ellos. El principal problema es que no presentó evidencias experimentales sobre sus resultados, aunque su uso práctico ha demostrado su corrección hasta la fecha. Nuestra metodología busca obtener evidencias cuantificables que podamos comparar con las observaciones de Bertin.

En nuestros experimentos creamos múltiples visualizaciones utilizando los once elementos mencionados más arriba, mostrando diferentes datos y utilizando diferentes parámetros para cada uno de los once elementos. Los expertos de RISD evalúan entonces cada uno de los ejemplos que les presentamos. La idea es la de obtener una clasificación ordenada basada en la efectividad de cada uno de los elementos pero, ¿cómo medir la efectividad? Para responder a esta pregunta la hemos dividido en una serie de lo que llamamos factores de diseño. En lugar de obtener un único número que cualifique de 0 a 10 la efectividad de un determinado método, nosotros buscamos que nuestros expertos critiquen las imágenes en base a criterios similares a

los que utilizan ellos en su trabajo diario, pero enfocados a la visualización de datos científicos. Por ejemplo, uno de los factores que utilizamos es: ¿cuántos valores distintos se pueden distinguir en esta visualización? En la figura 9, copia de la figura 5: ¿cuántos niveles de densidad de los iconos rojos se pueden distinguir? Dado que la densidad representa la temperatura, y los datos de temperatura son un campo continuo, cuántos más niveles de densidad diferenciamos, más valores de temperatura podremos distinguir.

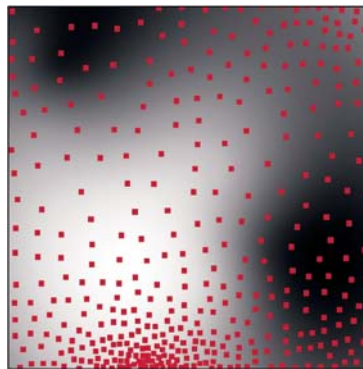


Figura 9. Visualización de dos variables: Elevación, representada mediante la claridad del fondo; y Temperatura, representada mediante la densidad de los iconos. A mayor temperatura, mayor densidad.

Es difícil distinguir más de cuatro o cinco

niveles de densidad en esta imagen, pero parece que la representación utilizada para mostrar los valores de elevación del terreno interfiere de algún modo en la lectura correcta de la densidad de los iconos. Éste es otro de los factores sobre el que preguntamos a nuestros expertos: en una imagen compuesta por varios elementos, ¿qué elemento dominará la composición y cuál se “perderá en el fondo” de la imagen? El resultado de los experimentos, que todavía están en fase de obtención de datos, será la definición de reglas que, por ejemplo, evitarán composiciones con elementos que interfieran entre sí. También obtendremos los parámetros óptimos para utilizar cada uno de los elementos estudiados. Por ejemplo, en el caso de la densidad de los iconos en la figura 9, puede que haciendo la densidad mínima un poco mayor seamos capaces de distinguir más niveles, favoreciendo así el estudio de la temperatura en este caso. Recordemos que esto entorpecería, a su vez, la lectura de datos de presión en la figura 6, planteando así un problema de optimización.

Experimentos de este tipo en los que se estudian conflictos visuales en la percepción del mundo que nos rodea son comunes en el campo de la psicología experimental. Nuestro estudio presenta la ventaja de que estamos estudiando

simultáneamente múltiples elementos (once en este caso) y utilizando ejemplos que representan datos reales. Esto complica el diseño de los experimentos, pero ayuda en la aplicación más rápida de los resultados a casos prácticos.

OTRAS OPCIONES

Una de las opciones que barajamos inicialmente fue la de usar directamente elementos utilizados por pintores y artistas visuales en sus obras. Al fin y al cabo, estos artistas están comunicando un mensaje y utilizan medios visuales para hacerlo. Podríamos estudiar directamente su elección de elementos y composición, y ver si podemos aplicarlos a la representación de datos científicos. Hemos realizado algunos experimentos en este sentido (ver [Vote,2003]) con pinturas de Gustav Klimt, Van Gogh o Monet. También hemos organizado sesiones de pintura en las que alumnos del departamento, profesores o cualquier persona interesada pueden realizar su versión de una visualización científica inspirándose en obras de arte o fotografías. Las imágenes en la *figura 10* muestran algunos resultados de esta experiencia.

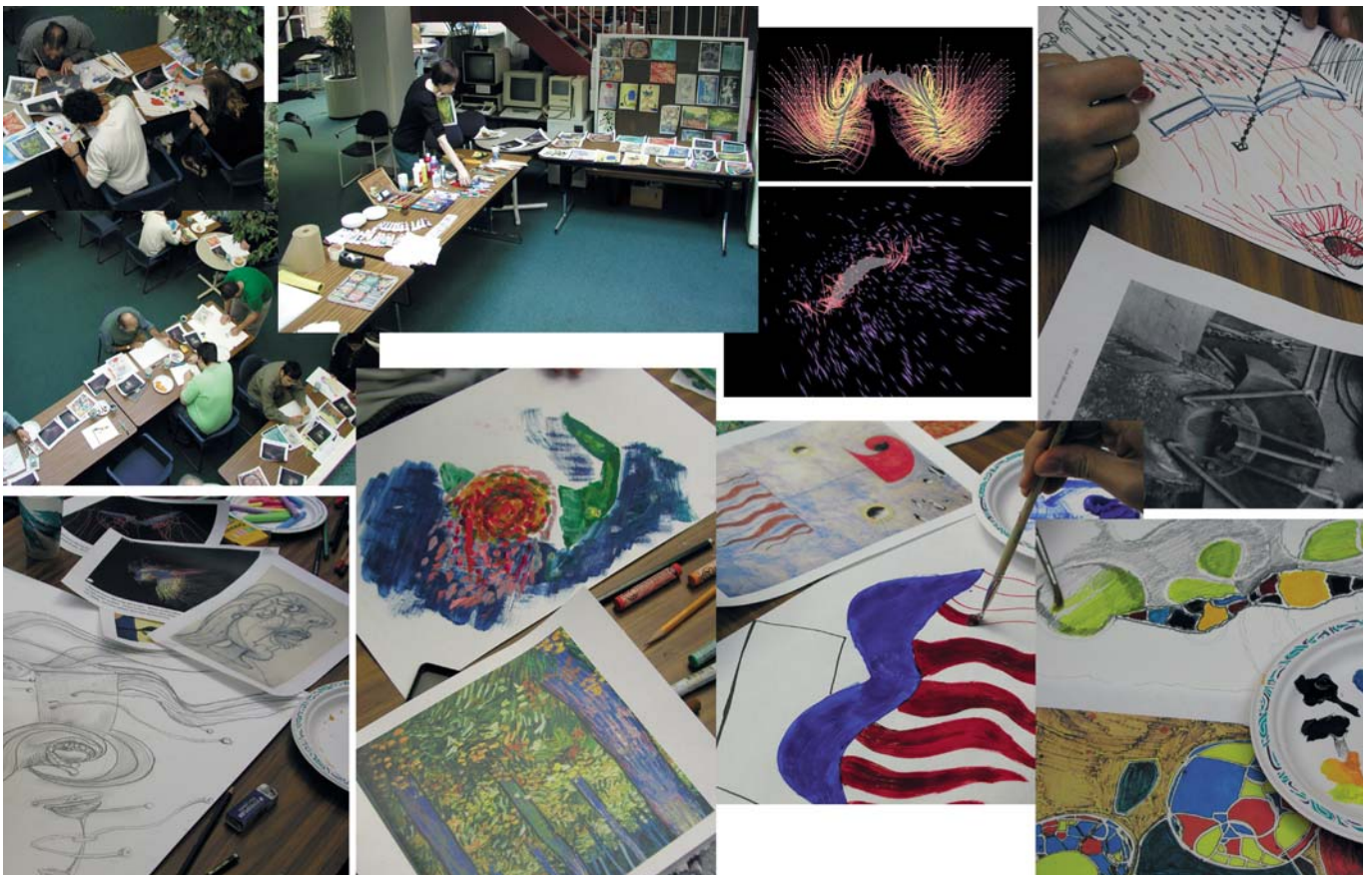


Figura 10. Pintando bocetos de visualizaciones. Extendiendo la experiencia que realizamos en ACM SIGGRAPH 2001 (ver [Healey,2001]), utilizamos el atrio del Departamento de Informática para organizar una sesión de diseño abierta a todos. En la esquina superior izquierda se puede observar cómo se organizó la sesión. Las dos imágenes con fondo negro (centro, arriba) muestran un ejemplo de las visualizaciones iniciales ofrecidas a los participantes. En ellas se observan diversas variables sobre las características del flujo de aire alrededor de las alas de un murciélago en vuelo (su silueta en gris). El resto de las imágenes muestran ejemplos de bocetos creados por algunos participantes. Junto a los bocetos, las fotografías muestran las reproducciones de obras de arte utilizadas como inspiración.

El objetivo no es el de crear visualizaciones exactas de los datos que ofrecemos (en este caso, simulaciones del flujo de aire alrededor de las alas de un murciélago en pleno vuelo), sino obtener múltiples ejemplos de cómo percibe el público la información presentada por un artista experimentado, y observar cómo aplica esa percepción a la nueva información que se debe visualizar. Las principales críticas que estos métodos reciben provienen de los propios expertos en arte y diseño. Ellos defienden que extraer elementos de una composición finalizada para utilizarlos de otro modo no funciona ni estética ni perceptivamente. Para ello, deberíamos al menos tratar de extraer información sobre la composición de las obras e incluirla en los nuevos métodos de visualización. De hecho, los factores de diseño utilizados en el experimento explicado en la sección anterior tratan de capturar esta información. Otra de las críticas, pero esta vez por parte de los científicos, es la dificultad de observar fenómenos tridimensionales a través de representaciones en imágenes 2D.

Para solucionar esto último, hemos extendido el mismo concepto de pintura de bocetos a tres dimensiones. Para ello utilizamos la CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment [Cruz-Neira,1993]*), que tenemos en la universidad desde 1999. Se trata de una instalación formada por un cubo de aproximadamente tres metros de lado, en el cual dos de las caras han sido eliminadas y las otras cuatro sirven de pantallas (ver figura 11). El usuario lleva unas gafas especiales a través de las cuales imágenes proyectadas en las pantallas parecen flotar en el aire.

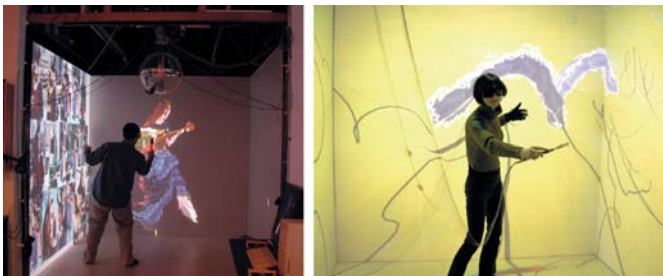


Figura 11. Dan Keefe (izquierda) y Eileen Vote (derecha) utilizan Cavepainting (ver [Keefe,2001]) para crear obras como las mostradas. Dan creó una pintura virtual en tres dimensiones basándose en fotografías colgadas virtualmente en la pantalla de su izquierda. Eileen se inspiró en la pintura *The Gold of the Azure* de Joan Miró para realizar este boceto de visualización de la simulación del vuelo del murciélago.

Esta experiencia en realidad virtual la hemos aprovechado para organizar dos clases: Visualización Científica Interdisciplinar, y Diseño Científico en Realidad Virtual. Ambas ayudan a los estu-

diantes a plantear, diseñar y resolver problemas en un ámbito de colaboración entre diversos departamentos. Llegar a acuerdos cuando los conocimientos y necesidades de diversos grupos están enfrentados es difícil, y los estudiantes en estas dos clases aprenden a trabajar en ese ambiente desde el principio.

En la segunda de las clases, Diseño Científico en Realidad Virtual, la mitad del grupo de estudiantes son alumnos en el Departamento de Informática de Brown, y la otra mitad son estudiantes del Departamento de Ilustración de RISD. Todos los trabajos del curso se hacen por grupos y necesitan de la experiencia de ambos (diseñadores e informáticos) para ser realizados. El tema principal de la clase es la creación de nuevos métodos de visualización para un problema científico específico, para lo cual uno de los tres profesores que imparten la clase es experto en el tema en cuestión. El primer año en que impartimos esta clase el problema propuesto fue la visualización del flujo de sangre a través de un *bypass* arterial. El segundo año, en 2003, el tema elegido fue la visualización del flujo de aire alrededor del murciélago en vuelo, para lo cual una bióloga especialista en evolución colaboró con nosotros para establecer la conexión entre los grupos de trabajo y el problema científico (algunos resultados se muestran en la Figura 12).

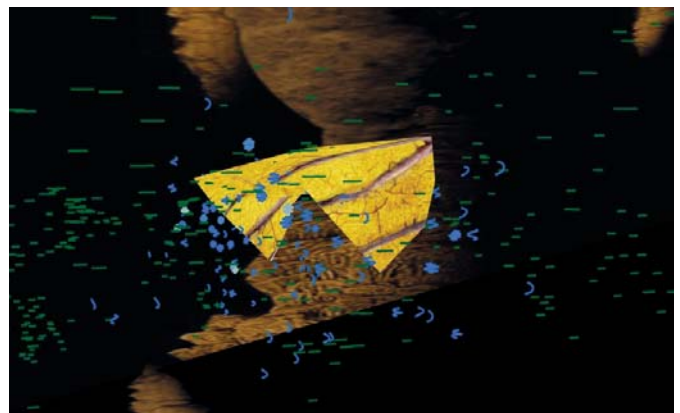




Figura 12. Diseño Científico en Realidad Virtual. La primera imagen muestra una de las sesiones de crítica en las que, tal y como sucede en las escuelas de arte y diseño, el profesor y los alumnos critican los diferentes trabajos. Las dos imágenes de la derecha pertenecen a dos de los proyectos finales, que en la CAVE muestran el murciélago y los datos procedentes de la simulación de flujo de aire a su alrededor. La imagen inferior izquierda muestra un boceto de las técnicas de interacción que el usuario debe realizar para controlar la visualización.

Una particularidad de los proyectos en realidad virtual es el hecho de que el usuario no tiene un teclado y un ratón para interactuar con el sistema. Por esto, los grupos de trabajo no sólo deben diseñar los elementos visuales que aparecerán en 3D, sino que deben preocuparse de cómo se van a controlar. Controladores hechos por los propios estudiantes, o lenguajes de gestos y sonidos son algunos de los ejemplos utilizados en estos proyectos. Es importante

recordar, y debemos hacerlo a menudo durante las clases, que el objetivo final es ayudar a un científico en su exploración de los datos, por lo que se rechazan técnicas muy complicadas debido a su dificultad de aprendizaje.

CONCLUSIÓN

La utilización de técnicas artísticas y de diseño para la generación de visualizaciones científicas está en alza en los últi-

mos años. Las diferentes líneas de investigación resumidas en este artículo estudian cómo incluir los conocimientos (la mayoría de las veces experimentales) de artistas, ilustradores y diseñadores en modelos analíticos, utilizando estos modelos para el desarrollo de nuevas herramientas de visualización.

Nuestra experiencia en proyectos de colaboración con otros campos científicos nos ha ayudado a plantear diversas alternativas, desde sesiones públicas de pintura, hasta experimentos cuantitativos con ilustradores y artistas expertos. Hemos afianzado nuestras relaciones con grupos que anteriormente no trabajaban con el Departamento de Informática. Grupos como el Departamento de Filología Inglesa, Arqueología (con el que ya hemos colaborado anteriormente [Acevedo, 2001]), Sociología o Antropología se han interesado por el uso de técnicas de visualización en realidad virtual para sus proyectos. Al fin y al cabo, prácticamente cualquier campo de investigación, sea de ciencias o de letras, tiene información que necesita algún tipo de visualización para poder ser explorada adecuadamente.

Experiencias de colaboración como éstas son aplicables en muchas áreas de conocimiento, pero la dificultad de llegar a puntos de entendimiento comunes en los que todos los grupos obtengan beneficio frena muchos proyectos. Esperamos que los ejemplos mostrados ayuden de algún modo a impulsar nuevas iniciativas de este tipo.

REFERENCIAS

[Brooks,1996]

Brooks Jr., Frederick P. "The Computer Scientist as a Toolsmith II" Communications of the ACM 39(3): 61-68, Marzo 1996.

[Tufte,1997]

Tufte, Edward R. Visual Explanations. Graphics Press, 1997. pags. 38-53

[Kirby,1999]

Kirby, Michael; Marmanis, H.; y Laidlaw, David H.. "Visualizing Multivalued Data from 2D Incompressible Flows Using Concepts from Painting" en Proceedings of IEEE Visualization 1999 pgs 333-340, 1999.

[Bertin,1983]

Bertin, J. Semiology of Graphics. University of Wisconsin Press, 1983.

[Vote,2003]

Vote, Eileen; Acevedo, Daniel; Jackson, Cullen; Sobel, Jason; y Laidlaw, David H. "Design-by-Example: A Schema for Designing Visualizations Using Examples from Art" en SIGGRAPH 2003 Sketches and Applications ACM SIGGRAPH, 2003.

[Healey,2001]

Healey, Christopher G.; Interrante, Victoria; Kremers, David; Laidlaw David H.; y Rheingans, Penny. "Nonphotorealistic Rendering in Scientific Visualization" en Course Notes of SIGGRAPH 2001 Curso 32, Agosto 2001.

[Cruz-Neira,1993]

Cruz-Neira, Carolina; Sandin, Daniel J.; y DeFanti, Thomas A. "Surround-screen Projection-based Virtual Reality: The

Design and Implementation of the CAVE" en Proceedings of ACM SIGGRAPH Volumen 27, pgs. 135-142, Agosto 1993.

[Keefe,2001]

Keefe, Daniel; Acevedo, Daniel; Moscovich, Tomer; Laidlaw, David H.; y LaViola, Joseph. "CavePainting: A Fully Immersive 3D Artistic Medium and Interactive Experience" en Proceedings of ACM Symposium on Interactive 3D Graphics 2001: pgs 85-93, Marzo 2001.

[Acevedo,2001]

Acevedo, Daniel; Vote, Eileen; Laidlaw, David H.; y Joukowsky, Martha. "Archaeological Data Visualization in VR. Analysis of Lamp Finds at the Great Temple of Petra, a Case Study" en Proceedings IEEE Visualization 2001: pgs 493-496, Octubre 2001.

Para más información sobre cualquiera de los proyectos mencionados, visitar la página web del Laboratorio de Investigación en Visualización de Brown:

<http://vis.cs.brown.edu>

Las direcciones web de los dos cursos de visualización mencionados son:
Diseño Científico en Realidad Virtual:

<http://www.cs.brown.edu/courses/cs137>

Visualización Científica Interdisciplinar:

<http://www.cs.brown.edu/courses/cs237>

DANIEL ACEVEDO FELIZ/

Es PhD Candidate en el Departamento de Informática de Brown University (Providence, RI, EEUU). Trabaja en el Laboratorio de Investigación en Visualización del Grupo de Gráficos por Ordenador desde 1998. En 1997 obtuvo el título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de A Coruña. El año siguiente obtuvo una beca de la Fundación Pedro Barrié de la Maza para realizar estudios de posgrado en Estados Unidos. En 2001 obtiene el Máster en Informática por Brown University. Su trabajo actual se centra en el diseño, desarrollo y evaluación de métodos de visualización por ordenador de datos científicos. También está interesado en técnicas de interacción hombre-máquina y aplicaciones en realidad virtual, áreas en las que ha colaborado en varios proyectos y publicado diversos artículos. Espera obtener el doctorado en Informática en mayo de 2006.

Información de contacto:

daf@cs.brown.edu

<http://www.cs.brown.edu/people/daf>

Individuos de familias en las que se ha diagnosticado cáncer a edades precoces y/o en varios miembros de la misma rama familiar pueden estar en riesgo de padecer cáncer hereditario. Estas personas deberían ser remitidas a una unidad de consejo genético con el objetivo de realizar una valoración del riesgo personal y familiar. Allí, en caso de resultar apropiado, deberían hacerse un test genético predictivo, y aprender a establecer medidas reductoras de riesgo y de diagnóstico precoz. Todo ello tiene como objetivo prevenir la aparición de nuevos cánceres en el seno familiar o, al menos facilitar su diagnóstico en estadios iniciales y potencialmente curables.

Una cuestión de familia: consejo genético en cáncer hereditario

/BEGOÑA GRAÑA SUÁREZ

El cáncer es un conjunto muy amplio de enfermedades que tienen como característica común el crecimiento descontrolado y la diseminación de células anormales en el organismo hasta el punto de poder causar la muerte del individuo. Tal y como recoge el documento “La Situación del Cáncer en España”, publicado por el Ministerio de Sanidad y Consumo en el mes de agosto del presente año, el cáncer es la primera causa de muerte en nuestro país. En la actualidad no se dispone de información sobre la incidencia del cáncer (número de casos nuevos al año) en muchas regiones, entre ellas Galicia, al no disponer de un registro poblacional de tumores. No obstante, se estima que en España se diagnostican unos 162.000 nuevos casos al año (*sin contar los casos de cáncer de piel no-melanoma*), de los cuales 25.600 corresponden a carcinomas colorrectales, el tumor más frecuente en términos absolutos. El siguiente tumor en frecuencia es el cáncer de pulmón, con casi 19.000 casos nuevos anuales, seguido del cáncer de mama en mujeres, con 16.000 casos.

Los principales objetivos de la oncología son, por una parte, reducir la incidencia del cáncer mediante medidas preventivas, y al mismo tiempo mejorar las opciones de diagnóstico precoz y terapéuticas para conseguir disminuir la mortalidad atribuible a

esta enfermedad. Para ello se debe conocer cuáles son las causas y los factores de riesgo asociados al cáncer.

Todos los cánceres son de origen genético porque se desarrollan por la acumulación de mutaciones (alteraciones estructurales del material genético o ADN) en genes que, cuando funcionan normalmente, regulan el crecimiento celular. La mayor parte de los cánceres son esporádicos y se producen por la adquisición de mutaciones en las células de un tejido concreto (colon, mama, próstata, ...) a lo largo del tiempo debido al azar y/o a la exposición a carcinógenos [*fig 1a*]. Por ejemplo, se sabe que el tabaquismo tiene una relación causa-efecto probada en la aparición de hasta el 90% del total de los casos de cáncer broncopulmonar, y que si se eliminase el consumo de tabaco, este tumor se convertiría en una enfermedad rara.

Si a un único individuo de una familia se le diagnostica alguno de los cánceres frecuentes en la población general a una edad habitual de presentación (generalmente por encima de los 50 años) estaremos ante un caso común de cáncer esporádico. De hecho, en países de la Unión Europea el cáncer de mama afecta a una de cada doce mujeres a lo largo de su vida, y el cáncer colorrectal aproximadamente a uno de

cada 15 individuos de la población general. Sin embargo, ya desde la antigüedad se conoce que algunas familias presentan cáncer con una frecuencia superior a la esperable. En el siglo II de nuestra era, Galeno realizó las primeras descripciones de familias con varios casos de tumores malignos. En los siglos XVIII y XIX se describieron familias como la de Napoleón I (*varios de sus familiares fallecieron a consecuencia de cáncer gástrico*) o la del reconocido cirujano francés Paul Broca. En 1866, Broca publicó la genealogía de la familia de su esposa en la que, entre 1788 y 1856, al menos diez de las 24 mujeres existentes en cinco generaciones fallecieron jóvenes a consecuencia de cáncer de mama. Este autor fue el primero en reconocer la posible existencia de un factor heredable en la etiología del cáncer. Sin embargo, no ha sido hasta finales del siglo XX que hemos dispuesto de los medios biotecnológicos necesarios para estudiar los “factores heredables” que causan agregaciones de tumores malignos en el seno familiar.

Se estima actualmente que entre un 5% y un 10% de todos los casos de cáncer son de origen hereditario. Los individuos afectados heredan de sus progenitores un gen alterado que aumenta el riesgo de desarrollar la enfermedad. Dado que todas las

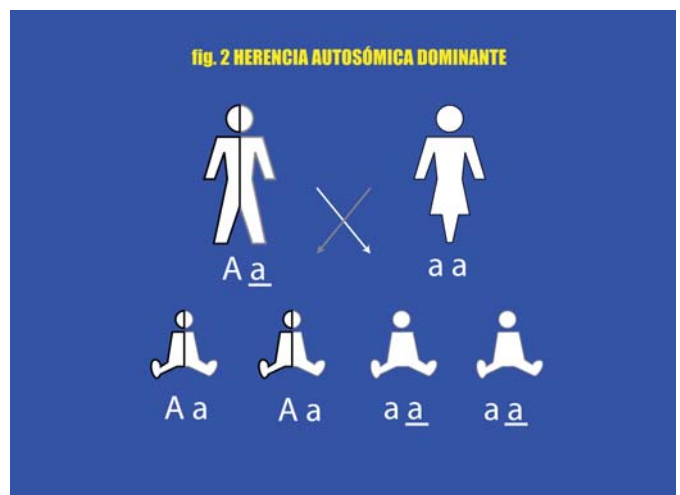
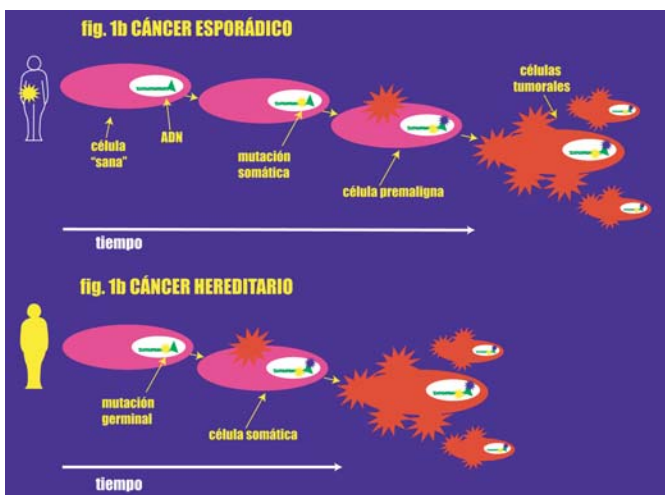
células del organismo presentan desde la concepción un defecto genético, se incrementan las posibilidades de que algún tejido, o varios, lleguen a malignizarse de forma precoz [fig. 1b]. Además, los familiares directos de un individuo con cáncer hereditario tienen un riesgo del 50% de heredar también esa mutación, dado que la mayoría de los síndromes de predisposición al cáncer siguen un patrón de herencia autosómico dominante. Autosómico quiere decir que tanto hombres como mujeres pueden transmitir el gen alterado, y dominante significa que sólo es necesario que una de las dos copias del gen (todo nuestro genoma está por duplicado) esté alterado para que se haya heredado el riesgo de padecer cáncer [fig. 2]. Sin embargo, se debe tener en cuenta que tener una mutación en un gen de susceptibilidad tumoral no es equivalente a tener la enfermedad. La probabilidad de que una mujer de la población general desarrolle cáncer de mama u ovario esporádico antes de los 75 años, es de un 8% y un 1% respectivamente. Frente a este riesgo, aquellas mujeres que son portadoras de una mutación heredada en los genes BRCA1 o BRCA2 (identificados entre 1994 y 1995 como los principales causantes de la susceptibilidad al cáncer de mama y ovario hereditario) tienen un riesgo acumulado a lo largo de su vida de desarrollar cáncer de mama de

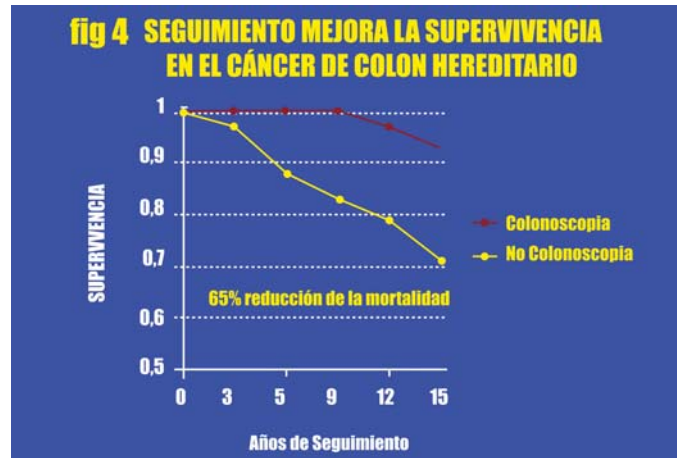
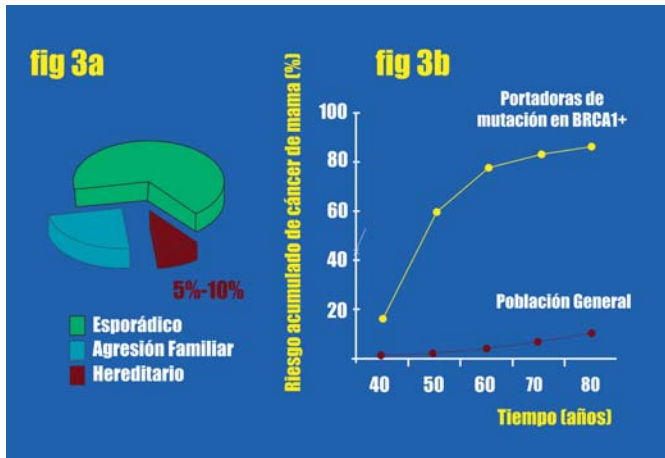
hasta un 85%, y cáncer de ovario de entre un 60% y un 30% respectivamente. Por tanto, y aunque sea significativamente mayor al de la población general, el riesgo de padecer tumores malignos en individuos portadores de alguna mutación en genes de susceptibilidad al cáncer hereditario no es del 100% [fig. 3]. Además, actualmente esta probabilidad puede ser modificada. Por ejemplo, mujeres que presentan un alto riesgo de desarrollar cáncer de mama y ovario pueden optar por realizar cirugías profilácticas tales como la extirpación de los ovarios y estructuras anexas. Esta intervención disminuye el riesgo de padecer cáncer de ovario hasta en un 90%, y si además se realiza antes de la menopausia, se acompaña de una disminución del riesgo de padecer cáncer de mama de hasta un 50%.

Pero no sólo las medidas quirúrgicas agresivas han demostrado su eficacia en la lucha contra el cáncer hereditario: también los programas de seguimiento intensivo han ofrecido resultados. Por ejemplo, en individuos con cáncer de colon hereditario no polipósico, realizar un programa de detección precoz mediante colonoscopias periódicas ha demostrado una disminución de la mortalidad global en un 65% [fig. 4] (actualmente en esta población de riesgo se recomienda un programa de cribado del

cáncer colorrectal mediante colonoscopia anual desde los 25 años). Esta ventaja en la supervivencia se debe probablemente a que los pólipos premalignos existentes en el colon se extirpan de forma precoz antes de que degeneren en una lesión invasiva, y, aún en el caso de que ya esté presente la enfermedad, ésta se diagnostica en un estadio lo suficientemente inicial para ser curada.

Todos estos datos indican la relevancia que el cáncer hereditario tiene a escala socio-sanitaria, lo cual nos podría llevar erróneamente a pensar en la necesidad de realizar estudios genéticos a toda la población para detectar individuos portadores de mutaciones genéticas deletéreas. Estos estudios resultarían aparentemente sencillos si tenemos en cuenta que desde el 2003 disponemos de la secuencia completa del genoma humano, publicada coincidiendo con el 50 aniversario del descubrimiento de la doble hélice del ADN por Watson y Crick. Sin embargo, aunque conocemos más de 200 síndromes de cáncer hereditario, sólo disponemos hasta el momento de test genéticos con aplicación clínica para apenas una decena de ellos. Además, los estudios genéticos tienen riesgos y limitaciones médicas, éticas y socio-económicas, por lo que sólo se deben ofrecer a individuos y familias que clínicamente conside-





remos de alto riesgo por sus antecedentes familiares y personales, y en el contexto de un consejo genético adecuado.

Tal y como lo define la Sociedad Americana de Genética Humana, el consejo o asesoramiento genético es “un proceso de comunicación que se ocupa de los problemas humanos asociados con la aparición o el riesgo de aparición de una enfermedad genética en una familia”. Es importante señalar que cuando realizamos asesoramiento genético en cáncer hereditario tratamos a toda una familia y no a un único individuo, lo que añade una mayor complejidad al proceso.

El consejo genético tiene un marco ético y legal como el de cualquier actividad clínica. Por ello, estamos obligados a respetar los principios bioéticos de autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia del individuo. El Convenio Europeo sobre los Derechos Humanos y la Biomedicina del Consejo de Europa, popularmente conocido como Convenio de Oviedo, recoge claramente en su artículo 12 que las pruebas que permiten detectar una susceptibilidad genética a una enfermedad sólo pueden realizarse con un asesoramiento genético adecuado.

Además, no podemos olvidar que el consejo genético puede tener un importante impacto psicológico y familiar, dado que

implica recordar situaciones dolorosas que pueden llegar a generar graves conflictos familiares.

El consejo genético debe realizarse de forma escalonada en el tiempo y siempre por personal con una preparación adecuada. Es necesario señalar que en España no disponemos todavía de un programa de formación que capacite para la realización de esta actividad, tal y como existe en otros países de nuestro entorno, lo que dificulta un tratamiento adecuado de todos los individuos potencialmente en riesgo de la población. Además, es imprescindible disponer de tiempo (la duración media de una primera consulta es de al menos 90 minutos) y de un espacio físico privado y confortable, alejado de zonas de hospitalización y tratamiento, donde sea posible recibir a varios miembros de una familia.

Se deben recoger al menos tres generaciones consecutivas del árbol genealógico o pedigrí de la familia. Es muy importante preguntar sobre todos los miembros de la familia, tanto sanos como enfermos, y averiguar qué cánceres han presentado, edad al diagnóstico, fecha y causa de fallecimiento. Se explicará además cuáles son los objetivos de la consulta de consejo genético, y se averiguarán las expectativas del

individuo y la familia con respecto al asesoramiento genético.

Se clasificarán las familias como de bajo, intermedio o alto riesgo con respecto a su predisposición a padecer cáncer hereditario, y se realizarán recomendaciones individualizadas intentando responder a las siguientes preguntas:

- ¿Se corresponde la historia familiar con un síndrome hereditario conocido?
- ¿Existe un test genético disponible para su estudio? ¿Se debe recomendar?
- ¿Cuál es la estimación del riesgo de padecer cáncer del individuo y familia?
- ¿Existen medidas de seguimiento y/o prevención adecuadas?

Cuando es posible la identificación del gen responsable de la aparición de cáncer en la familia, se deben discutir los beneficios, riesgos y limitaciones del test genético dentro del marco de consentimiento informado. El principal beneficio en caso de detectarse una mutación en un individuo afecto en la familia, lo que conocemos como resultado positivo, es poder realizar el estudio de forma predictiva en los familiares que así lo deseen, para conocer si también han heredado el gen deletéreo y si deben intensificar su seguimiento médico. Para algunas personas, el saberse portadoras de una mutación en un gen de susceptibili-

dad al cáncer puede provocar ansiedad e incluso sentimiento de culpabilidad por la posibilidad de transmitir un “gen maligno” a la descendencia. Esta sintomatología puede llegar a ser invalidante y contraindicar la realización de un análisis genético.

Además, podemos encontrar con relativa frecuencia un cambio en la estructura del ADN que todavía no sabemos si se debe clasificar como patogénico o como una variante de la normalidad. Este resultado “de significado incierto” puede generar todavía más confusión, porque desconocemos si es la causa de la aparición del cáncer en la familia o un simple epifenómeno. Para complicar más el análisis, todavía existen limitaciones técnicas de los test genéticos que impiden conocer todas las mutaciones existentes. Podemos obtener un resultado negativo en un miembro de una familia con cáncer hereditario, y dar a entender de forma errónea que el individuo no está en riesgo porque no presenta una mutación conocida. Sin embargo, lo que puede haber ocurrido es que los medios a nuestro alcance todavía no nos han permitido identificar la alteración genética presente en la familia.

Para finalizar, decir que el cáncer hereditario, aunque representa en términos relativos un pequeño porcentaje del total de casos diagnosticados de cáncer, es una entidad de gran complejidad a la hora de realizar un diagnóstico, asesoramiento y seguimiento correcto de no sólo un individuo concreto, sino de toda una familia potencialmente en riesgo. Por ello, es necesario disponer de personal sanitario con la suficiente formación y medios técnicos para asegurar que el manejo de estas familias de alto riesgo sea adecuado.

REFERENCIAS

1. López-Abente, G.; Pollán, M.; Aragonés, N.; Pérez-Gómez, B.; Hernández Barrera, V.; López V.; Suárez, B.; Cárdena, M. *La situación del Cáncer en España*. Madrid:

Ministerio de Sanidad y Consumo, 2005.

2. Lynch, H.; Shaw, T.; Lynch, J. “*Inherited Predisposition to Cancer: A Historical Overview*” en *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 2004;129C: 5-22.

3. Offit, K. *Clinical Cancer Genetics: Risk Counselling and Management* Nueva York: Wiley-Liss, Inc, 1998.

4. Kauff, ND.; Satagopan, J.M.; Robson, M.E.; Scheuer, L.; Hensley, M.; Hudis C.A.; Ellis, N.A.; Boyd, J.; Bogen, Pl.; Barakat, R.R.; Norton, L.; Castiel, M.; Nafa, K.; Offit, K. *N Engl J Med* 2002;346:1609-1615.

5. Jarvinen, H.J.; Aarnio, M.; Mustonen, H.; Aktan-Collan, K.; Aaltonen, L.A.; Peltomaki, P.; De La Chapelle, A.; Mecklin J.P. “*Controlled 15-year Trial on Screening for Colorectal Cancer in Families with Hereditary Non Poliposis Colorectal Cancer*” en *Gastroenterology* 2000; 118:969-971.

6. Trepanier, A.; Ahrens, M.; McKinnon, W.; Peters, J.; Stopfer, J.; Manley, S.; Acton, R.; Skryznia, C.; Farrell, C.; Callif-Daley, F.; Walsh-Vockley, C. “*Genetic Cancer Risk Assessment and Counselling: Recommendations of the National Society of Genetic Counselors*” en *J Genet Couns* 2004.; 13:83-114.

7. *Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad del Ser humano con Respecto a las Aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio Europeo sobre los Derechos humanos y la Biomedicina)* Boletín Oficial del Estado 1999;251: 36825-36830.

8. Farkas Patenaude, A. *Genetic Testing for Cancer: Psychological Approaches for Helping Patients and Families* Edited by the American Psychological Association (APA). 2005

BEGOÑA GRAÑA SUÁREZ/

Facultativo especialista en Oncología Médica desde el año 2003, tras finalizar su periodo de formación vía MIR en el Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS), donde ha completado además sus estudios de doctorado. Becada por la Fundación Pedro Barrié de la Maza, en el año 2000 realizó en el Reino Unido los cursos del MSc in Molecular Medicine del University College London. Desde el año 2004 trabaja como personal médico investigador en cáncer hereditario y consejo genético, contratada por el Instituto de Salud Carlos III (Ministerio de Sanidad Consumo) y el CHUS. En el momento actual realiza un periodo de formación como *visitor research fellow* del servicio de Genética Clínica del Memorial Sloan-Kettering Cancer Center de Nueva York bajo la dirección del Dr. Mark Robson, con el objetivo de profundizar en sus conocimientos del cáncer de colon y mama hereditarios. Ha realizado además estancias formativas en el MD Anderson Cancer Center (Houston) y la Universidad Erasmus (Rotterdam) y participado en numerosos cursos y congresos de su especialidad.

El Gobierno de España ha aprobado recientemente una importante reforma relativa a la homologación de títulos extranjeros de postgrado. Es posible interpretar dicha reforma como un modesto aunque significativo paso de cara a una reforma más profunda del sistema universitario español.

Reconocimiento y homologación

/DIEGO VARELA PEDREIRA

El Gobierno de España ha aprobado recientemente una importante reforma relativa a la homologación de títulos extranjeros de postgrado. Dicha reforma es interesante desde el punto de vista práctico, y más para nosotros que, como becarios de postgrado de la Fundación, estamos dentro del grupo de posibles beneficiarios de estos cambios. Pero también es posible interpretar dicha reforma como un modesto aunque significativo paso de cara a una reforma más profunda del sistema universitario español.

El resto de este artículo se divide en tres partes, seguidas de una conclusión. En la primera, explico unas distinciones básicas entre títulos oficiales y no oficiales, y entre reconocimiento y homologación, que serán útiles para seguir el texto. En la segunda parte, presento dos modelos paradigmáticos de reconocimiento de diplomas extranjeros: el modelo americano y el modelo francés. En la tercera parte, analizo el sistema español y la reciente reforma para el reconocimiento de los títulos de postgrado a la luz de esos dos modelos alternativos. Finalmente, en la conclusión hago una evaluación general de la situación

actual y propongo algunas posibilidades de futuro.

ALGUNAS DISTINCIONES BÁSICAS: TÍTULOS OFICIALES VS NO OFICIALES, RECONOCIMIENTO VS HOMOLOGACIÓN

Es importante distinguir entre títulos universitarios oficiales y no oficiales porque la diversa intervención del Gobierno en ambos casos se manifiesta también en el proceso de reconocimiento de estudios extranjeros como equivalentes a estos títulos.

Las principales diferencias entre títulos oficiales y no oficiales tienen su origen en la distinta intervención del Gobierno en ambos casos, y son fundamentalmente dos. En primer lugar, desde el punto de vista de la demanda, títulos oficiales y no oficiales se diferencian por las atribuciones legales que los mismos confieren. Por un lado, ciertos títulos oficiales son un requisito indispensable para el ejercicio de ciertas profesiones reguladas: arquitecto, ingeniero, médico, enfermero... Así, la inscripción en un colegio profesional es un acto de mero trámite para los que están en posesión de la titulación exigida. Por otro lado, los títulos oficiales confieren derecho al

acceso a ciertos puestos de la función pública. Así, por ejemplo, para acceder a puestos de funcionarios del grupo A se exige estar en posesión del título de licenciado arquitecto, ingeniero o doctor. Para ser profesor titular de universidad se exige el título de doctor. En cambio, los títulos no oficiales no gozan de estas atribuciones legales.

En segundo lugar, desde el punto de vista de la oferta, los títulos oficiales están mucho más controlados por el Gobierno que los títulos no oficiales. Así, el Gobierno se reserva el derecho de aprobar la creación de nuevos títulos oficiales, controlando así lo que se conoce como Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales. En contraste, los títulos no oficiales pueden ser creados libremente por las universidades.

La idea de títulos oficiales atiende a un modelo de titulaciones de corte napoleónico. La propia denominación de títulos “oficiales” tiene fuertes connotaciones militares y burocráticas. Los títulos oficiales son expedidos en nombre del rey, al igual que los nombramientos de funcionarios y los empleos militares. Por su parte, el concepto de títulos propios va más en línea con la idea de autonomía universitaria.

Otra importante distinción corresponde a los conceptos de reconocimiento directo y homologación. Así, existen dos posibles soluciones a la hora del reconoci-

miento de los estudios extranjeros. Una primera opción es el reconocimiento directo por parte del empleador para el que el estudiante pretende trabajar, o por parte de la universidad en la que el interesado desea continuar sus estudios. La segunda opción consiste en que los estudios extranjeros pasen por un proceso de evaluación externa. Cuando este proceso está controlado por el Gobierno, se le suele conocer como homologación.

El reconocimiento directo consiste en la aceptación de la validez del título por parte del empleador para el que el estudiante pretende trabajar, por parte del colegio profesional en el que pretende inscribirse, o por parte de la universidad en la que desea continuar sus estudios. En algunas ocasiones, el reconocimiento directo es obligatorio, como en el caso del reconocimiento de títulos regulados por directivas de la Unión Europea a efectos profesionales.

La normativa comunitaria de reconocimiento profesional tiene como base los artículos del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea que regulan la libertad de establecimiento y la libre prestación de servicios. Con objeto de hacer efectiva esta libertad, se han aprobado un conjunto de disposiciones que desarrollan esas previsiones del Tratado y que configuran un sistema de reconocimiento de cualificaciones profesionales entre los Estados miembros de la Unión.

Esta normativa, constituida primordialmente por una serie de directivas, se ha ido transponiendo al ordenamiento jurídico español mediante otros tantos reales decretos.

Los efectos de este reconocimiento son exclusivamente profesionales, es decir, conducen a la autorización del ejercicio de una profesión concreta en el Estado de acogida. La finalidad del reconocimiento profesional de los títulos es la superación de los obstáculos, especialmente los referidos a la titulación, que el ciudadano de un Estado puede encontrar para acceder al ejercicio de una determinada actividad profesional en otro. Por consiguiente, los principales beneficiarios del mismo son los profesionales, y no los estudiantes.

Este conjunto normativo de reconocimiento de títulos se aplica exclusivamente a los nacionales de los 25 Estados miembros de la Unión Europea y a los Estados signatarios del Acuerdo sobre Espacio Económico Europeo no miembros de la Unión. En consecuencia, se benefician de este sistema los profesionales con nacionalidad de alguno de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Noruega, Islandia y Liechtenstein. Desde el 1 de mayo de 2004 también Chipre, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia y República Checa. A estos países hay que añadir Suiza en virtud de un Acuerdo Bilateral con la Unión Europea efectivo desde el 1 de junio de 2002. Las directivas se agrupan en dos categorías: Directivas sectoriales y Directivas por las que se establece un sistema general de reconocimiento.

La homologación (conocida en otros países como nostrificación) a un título del Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales



es el reconocimiento oficial de la formación superada para la obtención de un título extranjero, como equivalente a la exigida para la obtención de un título español de los incluidos en el citado catálogo. La homologación a grado académico de aquellos en que se estructuran los estudios universitarios en España es el reconocimiento oficial de la formación superada para la obtención de un título extranjero, como equivalente a la exigida para la obtención de un grado académico inherente a cualquiera de los niveles en que se estructuran los estudios universitarios españoles y no a un título concreto.

La homologación otorga al título extranjero, desde la fecha en que sea concedida y se expida la correspondiente credencial, los mismos efectos del título o grado académico español con el cual se homologa, en todo el territorio nacional, de acuerdo con la normativa vigente.

DOS MODELOS DE RECONOCIMIENTO DE ESTUDIOS EXTRANJEROS

Estados Unidos: un modelo descentralizado liberal

Los Estados Unidos son una república federal con un sistema educativo descentralizado. El reconocimiento de títulos, diplomas y créditos no son llevados a cabo o regulados por el Gobierno federal. El reconocimiento tampoco suele hacerse por parte de los gobiernos estatales o locales, excepto en el caso de la licenciatura profesional. En su lugar, el Gobierno federal y otros niveles del Gobierno se apoyan en, y reconocen, las evaluaciones de credenciales académicas, profesionales y vocacionales extranjeras llevadas a cabo por las autoridades delegadas competentes a nivel institucional y del sector privado.

¿Quiénes son las autoridades competentes en el sistema educativo de EEUU y fuera de él, a los efectos de reconoci-

miento, certificación, aceptación y admisión, y conferimiento de distinciones y títulos? De acuerdo con la interpretación de los EEUU de acuerdos como la Convención de Lisboa sobre el Reconocimiento de Calificaciones Relativas a la Educación Superior en la Región Europea, estas autoridades son:

1. Son instituciones y programas reconocidos en el sistema educativo de EEUU aquellos que poseen acreditación de un órgano de acreditación regional, nacional o especializado que es a su vez reconocido por el Secretario de Educación de los EEUU (educación superior) o que se compromete a aprobar solamente servicios provistos por instituciones así reconocidas.

2. La autoridad competente para el reconocimiento de diplomas y créditos extranjeros para estudiantes que pretenden estudiar en los EEUU o en instituciones de los EEUU en el exterior, o por medio de servicios de educación a distancia, es la escuela, institución u otro proveedor que los admite.

3. La autoridad competente para el reconocimiento de calificaciones presentadas por personas que buscan trabajar en los EEUU en profesiones no reguladas es el empresario contratante.

4. La autoridad competente para personas que buscan trabajar en los EEUU en profesiones reguladas es la autoridad que otorga las licencias en el nivel estatal o territorial apropiado que supervisa esa profesión.

5. El Gobierno federal no evalúa diplomas o créditos ni reconoce calificaciones por sí mismo, aunque las leyes de visados e inmigración de los EEUU pueden requerir que los solicitantes obtengan dicho reconocimiento o evaluación de otra fuente (ver más arriba y más abajo) como condición de entrada.

6. Los proveedores educativos, empleadores, autoridades que otorgan licencias, y funcionarios consulares y de inmigración son libres de utilizar servicios de evaluación independientes, o redirigir a los solicitantes a ellos, si así lo deciden.

7. Las apelaciones de las decisiones de las autoridades competentes de los EEUU se tramitan a través de los procedimientos de apelación internos por ellas establecidos; no existe ningún poder de intervención en estos asuntos por parte del Gobierno.

El *National Council for the Recognition of Foreign Academic Credentials* es el órgano nacional de los EEUU responsable de desarrollar y publicar declaraciones de comparabilidad diseñadas para asistir a los educadores y evaluadores de credenciales de los EEUU a determinar cómo las calificaciones internacionales se corresponden con certificados, diplomas y títulos de los EEUU en los varios niveles educativos.

El Gobierno de los EEUU proporciona directorios de escuelas, colegios, universidades y otros proveedores educativos acreditados de ese país, los cuales son las autoridades competentes para decisiones de reconocimiento y colocación relativas a la admisión para estudiar en el territorio estadounidense. El Gobierno también proporciona información y enlaces sobre la cualificación y la obtención de la licencia para ejercer ocupaciones reguladas, que es una responsabilidad estatal. A efectos distintos de la matriculación como estudiante o trabajar en una profesión regulada, la autoridad competente es el empleador contratante.

No todas las instituciones, empleadores o autoridades que otorgan licencias de los EEUU llevan a cabo evaluaciones de diplomas, créditos o calificaciones extranjeros. En muchos casos este tra-

bajo es delegado a servicios privados de evaluación de credenciales, y las evaluaciones resultantes son reconocidas como válidas. El Gobierno de los EEUU proporciona enlaces a servicios de evaluación de credenciales para facilitar su localización a aquellos a los cuales la autoridad competente les exige que sus cualificaciones sean evaluadas por dichos servicios.

Sin embargo, el Gobierno de los EEUU no recomienda ni respalda ningún servicio o grupo de servicios de evaluación de credenciales individuales, y no lleva a cabo evaluaciones ni toma decisiones sobre reconocimiento. Los enlaces a recursos que proporciona son solamente a efectos informativos y para ayudar a localizar evaluadores potenciales.

Ni USNEI ni el Gobierno de los EEUU sirven de canal de apelación para personas insatisfechas con las evaluaciones realizadas por las autoridades competentes o sus evaluadores de credenciales delegados. Por favor, no envíen documentos o credenciales a USNEI para su evaluación.

Francia: un modelo centralizado con fuerte intervención estatal

El reconocimiento de diplomas extranjeros en Francia se ajusta a un modelo centralizado con fuerte intervención estatal. ENIC-NARIC informa sobre el reconocimiento de diplomas extranjeros en Francia y emite certificaciones de nivel de estudios que permiten conocer el nivel del diploma obtenido en el país de entrega a los usuarios. Las informaciones sobre este centro de información pueden ser consultadas en el sitio www.enic-naric.net. Los expedientes de las personas residentes en el extranjero deben ser dirigidos a: ENIC-NARIC France-CIEP; 1, Avenue Léon Journault; 92310 Sèvres – France.

Las solicitudes de personas residentes en Francia deben ser dirigidas a los *rectorats d'academie* del lugar de residencia. En efecto, desde la entrada de 1998, los *rectorats* están encargados de informar sobre el reconocimiento de los diplomas extranjeros en Francia y expiden los certificados solicitados por los usuarios que residen en la *académie*. La *académie* es el escalón administrativo que permite ejecutar en la región la política educativa definida por el Gobierno. Ésta permite actuar en función del contexto local y en colaboración con las colectividades territoriales: los comunes para la educación primaria, los departamentos para los colegios y las regiones para los liceos.

Es importante notar que no existe principio jurídico de equivalencia entre los títulos y los diplomas obtenidos en el extranjero y los diplomas franceses expedidos por el Ministerio de Educación Nacional, de la Educación Superior y de la Investigación.

El procedimiento de reconocimiento varía según se trate de reconocimiento académico para proseguir estudios en Francia, reconocimiento profesional para buscar empleo o reconocimiento para el acceso al empleo público. Los titulares de un diploma de educación superior que deseen proseguir estudios en una institución francesa de educación superior deben presentar el o los diplomas extranjeros que posean, sus traducciones y un descriptivo del transcurso de la formación recibida. Asimismo, deben solicitar una dispensa de estudios ante la institución en la cual pretendan preparar un diploma francés. El presidente de la universidad o el director de la institución en cuestión determinará su nivel de admisión a propuesta de una comisión pedagógica (cf. decreto n°85-906 de 23 de agosto de 1985). Esta dispensa está destina-

da a permitir al solicitante conservar todo o parte del acervo universitario anterior del solicitante. Algunas ramas de formación son objeto de un procedimiento de admisión diferente.

En el caso de los titulares de un diploma extranjero de estudios superiores que deseen ejercer una actividad profesional, corresponde a los empleadores interesados o a la administración organizadora del proceso selectivo apreciar si los títulos presentados acreditan los conocimientos apropiados al empleo solicitado.

En la mayoría de los casos, el *rectorat d'académie* puede certificar el nivel del diploma en el país en el que ha sido expedido. Debe presentarse una solicitud escrita, acompañada de fotocopias compulsadas del diploma, y de la traducción efectuada por un traductor jurado en el caso de diplomas expedidos en lengua extranjera. Debe acompañarse un descriptivo del transcurso de la formación seguida (duración de los estudios, horarios de enseñanza, materias...). El *rectorat* competente es aquél del que depende el domicilio del solicitante.

Para el acceso a las profesiones reguladas (*para cuyo ejercicio en Francia se exige la posesión obligatoria de un diploma*), el procedimiento es más complejo. Así, a título de ejemplo, en el caso de las profesiones médicas (médicos, dentistas, farmacéuticos, matronas), el procedimiento varía según el país de origen del diploma extranjero. Los titulares de diplomas de países de la Unión Europea y países asimilados deben, igual que los titulares de diplomas franceses, inscribirse en el colegio profesional correspondiente. Los titulares de un diploma expedido por uno de los 10 países que entraron en la Unión Europea en mayo de 2004 deben dirigirse al Ministerio de la Solidaridad, de la Salud y de la Familia. Finalmente, los titulares de un diploma expedido por otro Estado no pueden ejer-



cer con este diploma. Pueden obtener una certificación de valor científico equivalente (*attestation de valeur scientifique équivalente*) del Ministerio de Educación Nacional, de la Educación Superior y de la Investigación.

El acceso a la función pública por medio de un procedimiento selectivo es un caso particular. La reglamentación de los procesos selectivos varía según el empleo solicitado. Los candidatos deben dirigirse directamente a los organizadores. Los ciudadanos de la Unión Europea que deseen presentarse a un concurso administrativo deben presentar su expediente a la administración de su elección. Existe en cada ministerio y colectividad local una comisión de expertos que decide sobre el valor de los diplomas presentados ante su administración.

Para los concursos de acceso a la enseñanza primaria y secundaria existen condiciones de nacionalidad. Corresponde a los candidatos probar su nacionalidad por medio de documento oficial expedido por la autoridad competente del país de origen autenticado, acompañado (si está en lengua extranjera) de su traducción en lengua francesa y autenticada; y demostrar que su diploma o título se corresponde con el nivel exigido por la reglamentación del proceso selectivo al que se presenta. No es necesario ningún procedimiento de reconocimiento, equivalencia o validación: corresponde a las instituciones u organismos que han expedido los diplomas indicar el número de años de estudio postsecundarios necesarios para obtenerlos.

Los empleos de docentes-investigadores de universidades francesas pueden ser, bajo ciertas condiciones, ocupados por personas de nacionalidad extranjera titulares de diplomas de doctorado extranjeros. El candidato debe presentarse obligatoriamente a un concurso sobre empleo, convocado por disciplina y por

institución, tras inscribirse en la lista de cualificación a las funciones de maestro de conferencias; las candidaturas deben ser dirigidas directamente al presidente de la institución de educación superior elegida. La selección de profesores en las disciplinas jurídicas, políticas, económicas y de gestión se efectúa principalmente por la vía de concursos nacionales de agregación.

En suma, las principales diferencias del modelo francés con respecto al estadounidense consisten en que en el modelo francés existe una mayor intervención estatal, un mayor predominio del concepto de títulos oficiales, una mayor centralización, y un mayor peso de la homologación frente al reconocimiento directo de los títulos.

EL SISTEMA ESPAÑOL Y SU RECIENTE REFORMA PARA TÍTULOS Y GRADOS ACADÉMICOS DE POSGRADO

Es bien sabido que el sistema de titulaciones universitarias españolas atiende a un modelo francés de corte napoleónico. Predominan los títulos oficiales frente a los propios de las universidades, y aquéllos otorgan importantes prerrogativas de cara al ejercicio de profesiones reguladas o el acceso a la función pública. Este modelo se refleja en el férreo control del Gobierno del reconocimiento académico de títulos extranjeros. Para el ejercicio de profesiones reguladas o el acceso a la función pública, el Gobierno exige pasar por un proceso de homologación fuertemente centralizado en el Ministerio de Educación y Ciencia (salvo las excepciones impuestas por la normativa comunitaria). El resultado es un modelo más centralizado aún que el francés.

No sólo más centralizado, sino también más intervencionista. La primera diferencia se refiere al reconocimiento de diplo-

mas extranjeros para el acceso a la función pública. En Francia, como en Estados Unidos, dicho reconocimiento es competencia de la propia administración contratante. En España, por el contrario, la homologación previa es un requisito para la validez de los títulos extranjeros de cara al acceso a la función pública. Otra diferencia consiste en que en Francia la homologación de diplomas extranjeros de los residentes en Francia está descentralizada regionalmente por medio de las *academies*, mientras que en España las solicitudes deben dirigirse directamente al Ministerio de Educación.

Como sabe todo aquél que ha estudiado en el extranjero, la homologación de los títulos extranjeros en España suele ser un proceso burocrático engorroso. Si a esto unimos el hecho de que España ha pasado a ser un país receptor de población extranjera, con el consiguiente aumento del número de solicitudes de homologación de títulos universitarios extranjeros, la necesidad de una reforma se acrecienta.

Por este motivo, el Consejo de Ministros aprobó en 2004 un nuevo decreto (Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero) para facilitar la equiparación de los títulos extranjeros. El sistema que se diseña por este Real Decreto concibe la homologación no como una absoluta identidad en cuanto a las denominaciones o contenidos de los programas formativos, pues ello conduciría a la denegación de la mayor parte de las solicitudes de homologación, sino como una equiparación entre la formación sancionada por el título extranjero y la que proporciona el que puede ser el correspondiente español. El Real Decreto regula la posibilidad de declarar la homologación no a un título de los del Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales, sino a un grado académico de los previstos en el artículo 37 de la Ley Orgánica 6/2001,

de 21 de diciembre, de Universidades. La homologación a grado académico dará respuesta más rápida a las demandas de formación en España de titulados conforme a sistemas educativos extranjeros. Trata además de adecuar la normativa sobre homologación a las exigencias y directrices emanadas de las instituciones europeas en el ámbito de la libertad de establecimiento, de prestación de servicios y de movilidad de trabajadores y profesionales de los Estados miembros de la Unión Europea. Avanza considerablemente en el reconocimiento a efectos académicos de estos títulos. Sin embargo, esta reforma no introdujo cambios significativos en cuanto a la centralización del proceso, conservándose un fuerte control centralizado por parte del Ministerio de Educación.

Fue un año más tarde, ya bajo Gobierno socialista, cuando mediante Real Decreto 309/2005, de 18 de marzo, se introdujo una interesante reforma en lo que se refiere a la homologación a títulos y grados de postgrado. Esta reforma afecta a la homologación de títulos extranjeros de educación superior a:

El actual título y grado de Doctor, en tanto se produzca su sustitución por el previsto en el Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Postgrado.

Los nuevos títulos oficiales de Máster y Doctor que se establezcan de acuerdo con el citado Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, excepto los títulos de Máster a que hace referencia su artículo 8.3, cuya homologación se tramitará de acuerdo con el procedimiento de homologación a títulos del Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales.

El nuevo grado académico de Máster.

(Sin embargo, esta posibilidad de homologación al grado académico correspondiente a los nuevos estudios de Máster no entrará en vigor hasta la fecha en que se haya com-

pletado el proceso de renovación del Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales, de acuerdo con el apartado 3 de la disposición adicional primera del Real Decreto 55/2005, proceso que deberá completarse antes del 1 de octubre de 2007).

El principal cambio afecta a la competencia para la homologación. Según el nuevo reglamento, los rectores de las universidades españolas serán competentes para la homologación a títulos y grados españoles de postgrado a que se refiere este apartado. El procedimiento se iniciará mediante solicitud del interesado, dirigida al rector de la universidad de su elección, acompañada por los documentos que se determinen mediante los criterios aprobados por el Consejo de Coordinación Universitaria. La resolución se adoptará motivadamente por el rector de la universidad, previo informe razonado del órgano competente en materia de estudios de postgrado, teniendo en cuenta los criterios establecidos para la homologación a títulos y grados en los artículos 9 y 19 del Real Decreto 285/2004, en lo que sean aplicables, y las causas de exclusión recogidas en el artículo 5 del mismo Real Decreto. La resolución podrá ser favorable o desfavorable a la homologación solicitada.

La concesión de la homologación se acreditará mediante la oportuna credencial expedida por el rector de la universidad, de acuerdo con el modelo que determine el Consejo de Coordinación Universitaria, y en ella se hará constar el título extranjero poseído por el interesado. Con carácter previo a su expedición, la universidad lo comunicará a la Subdirección General de Títulos, Convalidaciones y Homologaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, a los efectos de su inscripción en la sección especial del Registro Nacional de Títulos. Como ya ocurría antes de la reforma, la homologación al título de postgrado no implicará, en ningún caso, la homologa-

ción o reconocimiento del título extranjero de grado o nivel académico equivalente del que esté en posesión el interesado.

No se podrá solicitar la homologación de manera simultánea en más de una universidad. El título extranjero que hubiera sido ya homologado no podrá ser sometido a nuevo trámite de homologación en otra universidad. No obstante, cuando la homologación sea denegada, el interesado podrá iniciar un nuevo expediente en una universidad española distinta. Los expedientes de homologación al título de Doctor iniciados antes de la entrada en vigor del Real Decreto 309/2005, de 18 de marzo (el 20 de marzo de 2005), continuarán su tramitación y se resolverán por el Ministerio de Educación y Ciencia, de acuerdo con la normativa vigente en el momento de su iniciación. No obstante, los interesados en los procedimientos de homologación al título de Doctor sobre los que todavía no haya recaído resolución definitiva podrán desistir expresamente de sus solicitudes ante el Ministerio de Educación y Ciencia para solicitar la homologación ante la universidad de su elección.

Dado su reducido ámbito de aplicación, esta reforma puede parecer un avance modesto. Debemos tener en cuenta que afecta exclusivamente a los títulos de postgrado, que son precisamente los que tienen menores efectos profesionales. Por ahora, de los postgrados afectados por la norma, tan sólo el título de Doctor es un requisito indispensable para ciertos puestos docentes en las universidades. Sin embargo, con la progresiva reforma de nuestro sistema educativo en el marco de la Declaración de Bolonia, es posible que amplíe considerablemente el ámbito de aplicación de la medida.

Es lógico, por otro lado, que la competencia de la homologación se haya transferido a las universidades, dado que son

ellas tanto las más cualificadas para la evaluación de las credenciales como las más afectadas por los efectos legales de la homologación. El hecho de que la competencia se transfiera a las instituciones más afectadas por la misma tiende a reducir la controversia de la reforma. Sin embargo, dicha transferencia de la competencia de la homologación de los postgrados a las universidades supone un avance significativo por lo que conlleva de descentralización del sistema.

El principal motivo es que con dicha descentralización se introducirán elementos de competencia en el sistema. En primer lugar, los interesados serán libres de solicitar la homologación ante la universidad de su elección. En segundo lugar, a pesar de que se prohíbe la presentación simultánea de solicitudes ante más de una universidad, el decreto permite volver a solicitar la homologación ante una nueva universidad en caso de ser denegada su solicitud. Esto rompe con el monopolio de las homologaciones en manos del Ministerio de Educación, y forzará a las universidades interesadas a competir entre sí en calidad de servicio para la captación de solicitantes potenciales. De hecho, con el nuevo sistema nada impide que unas pocas universidades especializadas atraigan la mayoría de las solicitudes de homologación de postgrados.

Ahora bien, dicha competencia entre universidades se puede ver frenada por ciertas trabas que impone el Gobierno en su Real Decreto. En primer lugar, el Gobierno remite a la anterior regulación los criterios que se han de tener en cuenta para la homologación. En segundo lugar, pero no menos importante, el Gobierno atribuye al Consejo de Coordinación Universitaria poderes de importancia indeterminada relativos a la fijación de criterios sobre procedimiento de solicitud y modelos de credencial. Recordemos que se trata de un órgano de participación obligatoria para las universida-

des, a cuyas decisiones el Gobierno otorga fuerza vinculante para los miembros. Podemos encontrarlos, por tanto, ante un auténtico cartel auspiciado por el Gobierno, que puede suponer un freno a la competencia entre las universidades, en detrimento de los solicitantes. La cuestión estará en ver el nivel de detalle de la regulación impuesta por el Consejo, y si ésta alcanza puntos como los precios de los servicios.

CONCLUSIÓN

En cualquier caso, la reforma supone un cambio innovador que puede abrir la vía a otras reformas posteriores. Por ejemplo, se podría transferir también a las universidades la competencia de homologación de títulos de grado. Otra alternativa sería la descentralización de esta competencia a los colegios profesionales. La ventaja de la primera opción sería una mayor competencia entre las universidades, competencia que no existe en el caso de los colegios profesionales, que se dividen el mercado territorialmente. La ventaja de los colegios profesionales es que ellos son destinatarios más directos de las cualificaciones que han de ser evaluadas, con lo cual el sistema

se aproximaría más al de reconocimiento directo.

En conclusión, el sistema español de reconocimiento de diplomas extranjeros es un sistema muy centralizado y con una fuerte intervención estatal. Sin embargo, la reciente reforma aplicable a los postgrados supone un notable avance en el sentido de la descentralización e introducción de competencia en el sistema, que nos aproxima al modelo liberal estadounidense, y puede suponer importantes ventajas en lo que se refiere a la agilidad y calidad del servicio.

DIEGO VARELA PEDREIRA

Licenciado en CC. Económicas por la Universidade de A Coruña (UDC), con premio Fin de Carrera de la Comunidad Autónoma de Galicia. Becado conjuntamente por la Fundación Pedro Barrié de la Maza y el British Council en 1997, realiza estudios de doctorado en la London School of Economics. Desde 2000 es técnico en relaciones institucionales de la UDC. En 2002 obtiene el título de doctor por la London School of Economics y ese mismo año la comisión europea le concede un Módulo *Jean Monet* sobre Gobierno de la Unión Europea. Es Máster en Estudios Europeos por la London School of Economics, con distinción.

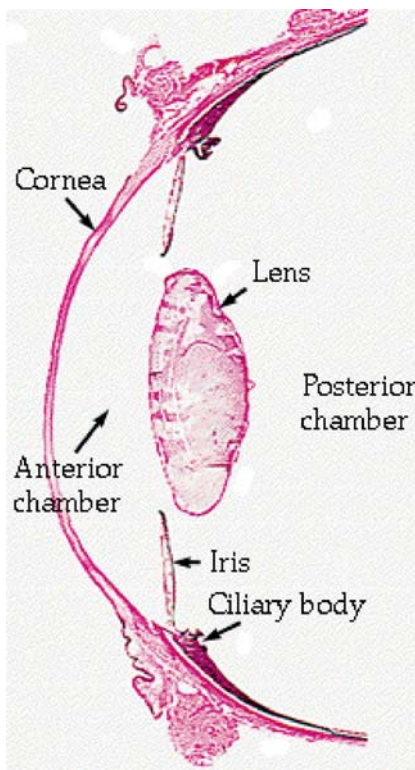


“Os ollos son espellos da alma”

O sentido da vista no ser humano é, cuantitativamente, o que máis información lle envía ó cerebro. Algunhas das chamadas “funcións superiores”, como poden ser a memoria ou a aprendizaxe, fundaméntanse, en grande medida, na visión. Así, por exemplo, o sistema Braille de escritura/lectura é moi difícil de aprender para unha persoa non cega, xa que o sistema visual interfere na súa aprendizaxe. O déficit xerado polos problemas visuais das persoas cegas permite potenciar outros sistemas sensoriais para aprender a “ver”: por exemplo, cos dedos.

Ollos

/CAROLINA VARELA RODRÍGUEZ



O tecido fotosensible do sistema nervioso central por excelencia é a retina. Localizada na parede posterior do ollo (fig 1a), a retina ten a particularidade de non estar completamente arrodeada por ósos, o que permite a observación directa da súa superficie. Así, a través da pupila podemos observar o “fondo de ollo” (fig 1c): a retina. Sen seren o espello da alma, os ollos son, certamente, fiestras cara ó SNC.

Outra particularidade moi útil da retina é que, durante a realización das súas funcións como órgano receptor da luz, xera enerxía eléctrica que, se se mide, ofrece unha información do estado funcional desta pequena parte do sistema nervioso. Así, a técnica electrofisiolóxica chamada electroretinograma (fig 1.d) permite medir a electricidade que atravesa a retina en resposta a un estímulo coñecido. No caso do apartado d da figura 1, o estímulo é un “flash” de luz de varias decimas de milisegundos.

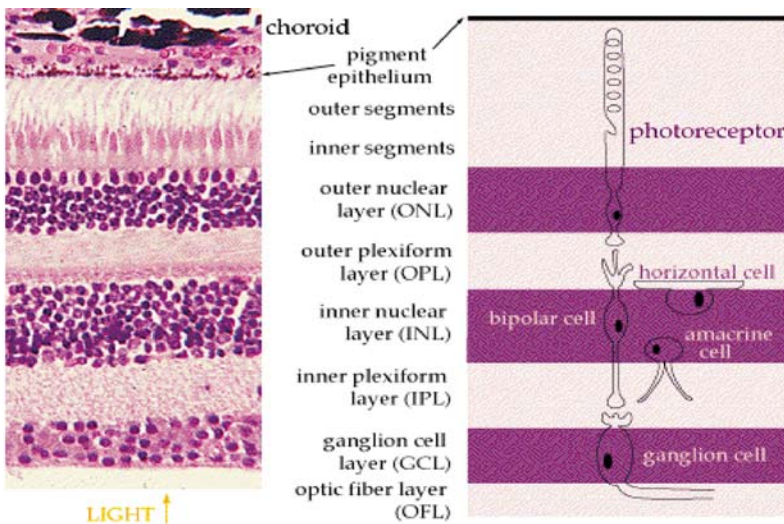
A retina: o primeiro chanzo da vía visual “Unha imaxe conta máis que mil palabras”

Para se referir ó aspecto anatómico da retina, Cajal empregou o adxectivo “*elegante*” e, despois, moitos autores botaron man del para describir o aspecto que ofrece a retina vista cun microscopio de pouca magnificación (fig 1b). Esta elegancia venlle á retina da súa estruturación en capas facilmente diferenciábeis (fig 1b). Distínguense varios tipos celulares (fig 2): os fotorreceptores conos e bastóns (fig 2b), as células horizontais, bipolares (fig 2c), amacrinas, ganglionares (fig 2d), ou as células gliais de Müller, organizadas en dez capas (fig 1b). Sen embargo, de forma esquemática, agrúpanse, en xeral, en tres capas

“celulares” e dúas capas “sinápticas” ou de conexión intercelular.

De xeito tal que, na primeira capa celular (capa dos fotorreceptores) prodúcese a recepción da enerxía luminosa e a súa transformación ou transdución en enerxía eléctrica mediante un proceso químico denominado fototransdución (fig 2I). A segunda capa celular (capa das células intermedias ou interneuronas, horizontais, bipolares, amacrinas) encárgase de comezar o procesamento (fig 2II). O procesamento remata na terceira capa celular (capa das células ganglionares), que realiza, ademais, a codificación ou tradución da mensaxe nunha linguaxe comprensible para o sistema nervioso. A capa das células ganglionares é a porta de saída desta información codificada a outras partes do sistema nervioso central (fig 2III). A función da retina é describirlle ó cerebro, entre outros, o mundo exterior, mediante unha “linguaxe” composta de variacións de potenciais eléctricos a través da membrana celular (fig 5c), de xeito que, entre silencios e períodos de actividade eléctrica, a retina informa ó cerebro sobre o que ten diante dos ollos (fig 5b,c).

Pero, deteñámonos na idea de “celular” respecto a “sináptico” e botémoslle unha ollada á estrutura anatómica agochada detrás dos procesos de codificación e decodificación da información levados a cabo no sistema nervioso central (fig 3). Cómpre salientar, aínda así, que isto non é máis ca unha simplificación extrema dos coñecementos actuais. Santiago Ramón y Cajal demostrou que o sistema nervioso está composto de células individuais chamadas neuronas (fig 3a,b). As neuronas son o que poderíamos denominar “unidades funcionais” do sistema nervioso. Poden dividirse en tres partes que posúen características



moi distintas entre elas (*fig 3a*): as dendritas, consideradas elementos de entrada da célula; o soma ou corpo celular, que é o centro bioquímico da célula; e, finalmente, o axon, que é considerado o elemento de saída da célula. Así, en resumo, a información sensorial na retina atravesaría as células dende as dendritas ata o axon (*fig 3a*).

A “individualidade anatómica” das neuronas fai necesaria a existencia de elementos de unión entre elas que permitan a transmisión da información dende os elementos de saída (por exemplo o axon dunha neurona) ós elementos de entrada (por exemplo as dendritas doutra). Estes elementos de unión chámanse sinapses (*fig 3c,d*), cunha neurona que envía información (neurona pre-sináptica) e outra que a recibe (neurona post-sináptica). Estas sinapses podémolas considerar, así mesmo, como outro tipo de “unidades funcionais” do sistema nervioso, onde a información básica, por exemplo, a presenza

de luz nun punto da retina, é modulada coa achega de características básicas coma a cor, a existencia de contornos ou o movemento. Existen dous grandes tipos de sinapses ou conexións entre neuronas: as sinapses químicas (*fig 3c,d*), nas que existe una separación real entre as membranas celulares, que empregan substancias químicas chamadas neurotransmisores ou neuromoduladores para enviar información entre a neurona presináptica e a postsináptica e que se axustan á explicación anterior, e as sinapses eléctricas, que son poros que permiten a comunicación eléctrica entre neuronas, teñen un sentido definido e son modulables. Grazas a elas, as neuronas poden sincronizarse ó formaren o que se chaman sincitios ou “redes eléctricas de neuronas”. A retina posúe dúas redes celulares unidas mediante sinapses eléctricas, que axudan a modular o paso da información: as células horizontais na primeira sinapse (*fig 3c*) e células amacrinas All na

segunda (*fig 3d*).

Procesamento da información no sistema nervioso central:

A partir destes elementos celulares e subcelulares, o individuo, grazas ó seu sistema nervioso central, recibe, analiza e procesa a información para obter unha interpretación do mundo mediante o que se deu en chamar “procesamento da información sensorial”. Para isto, o sistema nervioso ten a capacidade de considerar a un tempo os estímulos que chegan de múltiples vías, proceso que se denomina “integración da información sensorial”.

A interpretación da información recibida por vía visual é o resultado da intervención dunha grande cantidade de estruturas nerviosas, coa retina como primeiro chanzo que leva a esta “interpretación” dos estímulos visuais. Para acadar este proceso interpretativo, o sistema nervioso precisa da integridade funcional de todas as partes da vía visual, xa que as operacións realizadas en cada un dos relevos pode determinar o seguinte paso no proceso de interpretación. Existe, polo tanto, un “procesamento secuencial” (*fig 4a*). Ó mesmo tempo, tense demostrado a existencia de distintas vías de procesamento para as distintas calidades da información percibida no que se chama o “procesamento paralelo” (*fig 4b*). Para nos facermos unha idea, podemos pensar neste procesamento paralelo como a capacidade que ten o sistema de analizar simultaneamente varias calidades dun mesmo estímulo.

No sistema nervioso central cúmprese, en grande medida, que as partes arremedan ó todo de xeito tal que os procesamentos secuenciais e paralelos se atopan nos núcleos nerviosos que compoñen a vía visual, entre eles a retina

(Fig 4c). Por mor desta organización do sistema nervioso, danos puntuais no sistema visual poden provocar a perda de toda ou de parte da información, de maneira que se pode deixar de percibir a profundidade ou as cores sen deixar de ver os obxectos, ou pode perderse a visión nocturna e conservar a diúrna.

Procesamento da información visual pola retina:

A retina é capaz de diferenciar certas características da luz incidente amais da luminosidade ambiental ou os cambios de luz do día á noite, como, por exemplo, a cor, o contraste que permite detectar as formas, a existencia ou non de movemento e a dirección e sentido do mesmo.

Para analizar como traballa a retina, imos agrupar as células da mesma en tres tipos totalmente artificiais a modo de “núcleos” de procesamento secuencial e “vías” de procesamento paralelo. No primeiro grupo temos que falar dos “receptores da luz”, nos que incluímos, unicamente, os fotorreceptores conos e bastóns (fig 2b). O segundo grupo vai ser o das “interneuronas ou neuronas de procesamento” (fig 2c), no que están, entre outras, as horizontais, amacrinas, bipolares e glias de Müller, que teñen por tarefa “describirlles” as distintas características de cada estímulo ás células ganglionares mediante procesos de converxencia e diverxencia (fig 3a). E o terceiro grupo é o da “porta de saída ou neuronas codificadoras” (fig 2d), composto polas células ganglionares, que integran os datos da información, codifican de forma comprensible para o sistema nervioso central e envíanos, perfectamente embalados, para non perder información na transmisión (fig 5).

“Pola noite, todos os gatos son pardos”
Cando un estímulo luminoso incide sobre a retina, os fotorreceptores responden cun cambio gradual do seu potencial de membrana. A resposta á luz de conos e bastóns é distinta. Cuantitativamente, os bastóns son máis sensibles á luz. De feito, tense analizado que a incidencia

dun fotón sobre o segmento externo dun bastón consegue excitalo e producir unha variación de potencial. Por outra banda, os conos teñen menos sensibilidade luminosa e precisan estímulos, cando menos, superiores en dúas ordes de magnitude, pero teñen unha maior resolución temporal, co que responden antes cós bastóns. En termos de calidade, existen no ser humano tres tipos de conos que responden gradualmente a tres lonxitudes de ondas da luz, isto é, a luces de tres cores fundamentais: o azul, o verde e o vermello, e permiten así a visión das cores ou visión cromática. Só existe un tipo de bastóns que responden unicamente a lonxitudes de onda das cores “pardas”, pero, grazas á súa maior sensibilidade á luz, poden responder en situacións de luminosidade ambiental mínima, cando os conos permanecen inactivos. É dicir, permiten a visión nocturna. Existen vías paralelas de procesamento das distintas lonxitudes de onda ou cores dos estímulos luminosos, cun conxunto de células intermedias e células de saída específico para isto.

Sherrington definiu o campo receptivo dunha neurona como a rexión do espazo dentro da que os estímulos afectan a actividade desa neurona. Unha característica común das neuronas da retina é que teñen campos receptivos concéntricos (fig 6a).

O sistema visual ofrece información tanto con presenza coma con ausencia de luz. Así, cando a retina recibe un estímulo luminoso, algunhas células intermedias actívanse e outras non; as primeiras chámase, por convenio, “células ON”, e as segundas, “células OFF” (fig 5). Esta división funcional en vías ON e OFF mantense nas células de saída, coa adición dun terceiro tipo de células que se integra cos procesos de converxencia e diverxencia das neuronas intermedias, nunha resposta chamada “ON/OFF”. As “células ON/OFF” actívanse momentaneamente ó principio e ó final do estímulo.

Retomemos por un momento a idea do campo receptivo concéntrico e emprécemola nas vías ON e OFF. Os campos

receptivos das células da retina, amais de seren concéntricos, posúen unha característica funcional chamada “antagonismo centro-periferia” (fig 6). Noutras palabras, se a célula se activa cando a luz incide no centro do seu campo visual ou receptivo (Resposta ON), esta mesma célula desactivarase cando a luz afecte á periferia do campo visual (Resposta OFF, fig 6b). A consecuencia é que a célula está máis activada cando o centro do campo está iluminado e a periferia escura. A isto chámase estímulo óptimo (fig 6b). É considerado como a base funcional da percepción de contraste e, polo tanto, dos contornos ou bordos, as formas.

Por outra banda, as células de saída ou ganglionares, codifican a información sensorial mediante cambios bruscos do seu potencial de membrana chamados potenciais de acción. Entre os moitos tipos de células ganglionares existentes, as células ganglionares chamadas “M” están especializadas na percepción do movemento. Estas células teñen menor sensibilidade pola luz, sensibilidade espectral, pero, tanto o campo receptor coma a súa velocidade de “transmisión” da información son maiores cós das outras ganglionares. Grazas a estas células de grande campo receptivo e coa axuda dunhas neuronas intermedias espaciais, as células amacrinas colinéxicas, a retina pode detectar movemento e mesmo determinar a dirección e o sentido do mesmo.

CONCLUSIÓNS

A pesar de que é moito o que se sabe sobre o procesamento dos estímulos visuais, queda moito por coñecer respecto ó sistema visual. Se parafraseamos a Ramón y Cajal, detrás de cada novo descubrimento, sempre se atopa o infinito. Este traballo non quere máis que aportar unha idea moi xeral e moi simplificada dalgúns dos procesos que desenvolve a retina como primeiro chanzo do sistema visual.

Así, puidemos ver que son tres grupos de células, as receptoras, as procesa-

doras e as codificadoras, os que converten a retina nun detector de cambios de luz, intensidade e duración dos estímulos luminosos, pero, ademais, mediante un procesamento secuencial e paralelo da información, codifica as características do estímulo, xa sexa a cor, xa os contornos, xa os movementos da escena, nunha linguaxe comprensible para o resto do sistema nervioso central.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Barlow, H.B. "Single Units and Sensation: A Neuron Doctrine for Perceptual Psychology?" en *Perception*: 1972, volume 1, páxs. 371-394

2. Bernard, C. *Introdución ó Estudo da Medicina Experimental*. Ed. Universidade de Santiago de Compostela, Fundación BBVA

3. Bodian, D. "The Generalized Vertebrate Neuron" en *Science* 137 (3527):323-326

4. De la Villa, P. *Fisioloxía de la Retina: Foro Complutense*. Fundación General UCM. ONCE (<http://fundacionucm.es>)

5. Dowling, J.E. *The Retina: An Approachable Part of the Brain* Massachusetts: Belknap Press. Cambridge, 1987

6. Kolb, H. "How the Retina Works" en *American Scientist*: 91: 28-35 (from <https://webvision.med.edu>)

7. Ramón y Cajal, S. "Conexión General de los Elementos Nerviosos" en *La Medicina Práctica*: 1889, 497-487

8. Ramón y Cajal, S. *La Retine des Vertebres*

9. Sterling, P. *Retina, The Synaptic Organization of the Brain*, 4ª edición. Gordon Shepher (Ed.) Oxford University Press, NY,1998:205-253

10. Sherrington, C.S. *A Textbook of Physiology, Part Three: The Central Nervous System*: McMillan, NY,1897

11. Wässle, H., "Parallel Processing in the Mammalian Retina" en *Nat Rev Neurosci*: 2004 5(10):747-57

12. Oyster, C.W. *The Human Eye: Structure and Function*: Ed. Sinauer,1999

PÁXINAS WEB

13. Información moi completa sobre a retina cunha boa parte traducida ó castelán grazas á participación da Universidade de Alicante. <https://webvision.med.edu>

14. Onde se poden baixar os relatorios e os discursos dos galardoados co premio Nobel. Entre os autores citados neste traballo, Ramón y Cajal e Sir Charles Sherrington. <http://nobelprize.org/medicine/laureates>

CAROLINA VARELA RODRÍGUEZ/

Licenciada en Medicina pola Universidade de Navarra en 1997. Becada pola Fundación Pedro Barrié de la Maza e o British Council realiza estudos como *visiting research assistant* no Instituto de Oftalmoloxía de Londres. Entre 1999 e 2002 realiza os seus estudos de doutoramento cunha beca do Ministerio de Educación y Ciencia asociada a un proxecto sobre rexeneración do sistema nervioso visual central, no departamento de Fisioloxía da Universidade de Alcalá, Madrid, onde obtén o título de doutorado en Neurociencias en 2003. Con Posterioridade realiza unha estancia posdoutoral de 2003 a 2004 no INSERM (Institute National de la Santé et la recherche medicale), traballando baixo a dirección do Dr. Alvaro Rendon nun estudo das alteracións retinianas provocadas pola distrofia muscular de Duchenne. Na actualidade ten un posto posdoutoral na Universidade de California Davis no departamento de Neurobioloxía, Fisioloxía e Comportamento, baixo a dirección do Dr. Andrew T. Ishida traballando na fisioloxía básica da retina de mamífero.

“[...] Seamos modestos y confesemos que el cerebro humano, la obra maestra de la Creación, hállase esencialmente organizado todavía según el plan de los animales, y padece flaquezas y contrasentidos lamentables [...]”

“Todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro”

/Santiago Ramón y Cajal (1852-1934)

Plasticidad cerebral y su manipulación terapéutica: nuevos estímulos para la neurología

/MIGUEL ALONSO ALONSO

En los últimos años hemos asistido a un cambio considerable en nuestra concepción del sistema nervioso. Frente al dogma clásico de un sistema con una organización fija y difícilmente modificable tras la etapa de desarrollo, actualmente existen suficientes evidencias que apoyan lo contrario. **Nuestro sistema nervioso adulto goza de un sorprendente y continuo dinamismo, conservando una notable capacidad para reconfigurarse a sí mismo en función de las necesidades. Esta capacidad intrínseca de adaptación se denomina plasticidad** y constituye la base de fenómenos como el aprendizaje o la recuperación funcional espontánea que ocurre en ocasiones tras una lesión cerebral. El desarrollo de nuevas tecnologías capaces de evidenciar e incluso inducir fenómenos plásticos en el cerebro humano ha propulsado esta área de investigación con clara vocación terapéutica, despertando un gran interés entre la comunidad neurocientífica.

CONCEPTO

La plasticidad se podría definir como

todo cambio duradero en la organización del sistema nervioso expresado funcional o estructuralmente como modificación en las conexiones internas en los patrones de representación o en las propiedades neuronales. Dado que la plasticidad que más se ha estudiado, por su fácil acceso experimental, es la que ocurre a nivel de la corteza cerebral, generalmente se asimila el término plasticidad con el de plasticidad cortical, aunque otros elementos del sistema nervioso poseen también cierta capacidad plástica. A lo largo de nuestra vida adulta, el cerebro cambia de manera continua en relación con el entorno y no deja de resultar llamativa la rapidez con la que se desarrollan estos fenómenos. En un experimento realizado en 1992 por el grupo de Mark Hallett se demostró que la anestesia local de un antebrazo provoca que su representación en el cerebro desaparezca inmediatamente y que las regiones corporales adyacentes ‘invadan’ su antiguo espacio. Por otro lado, varios estudios han evidenciado mayor densidad de sustancia gris en ciertas áreas cerebrales en relación

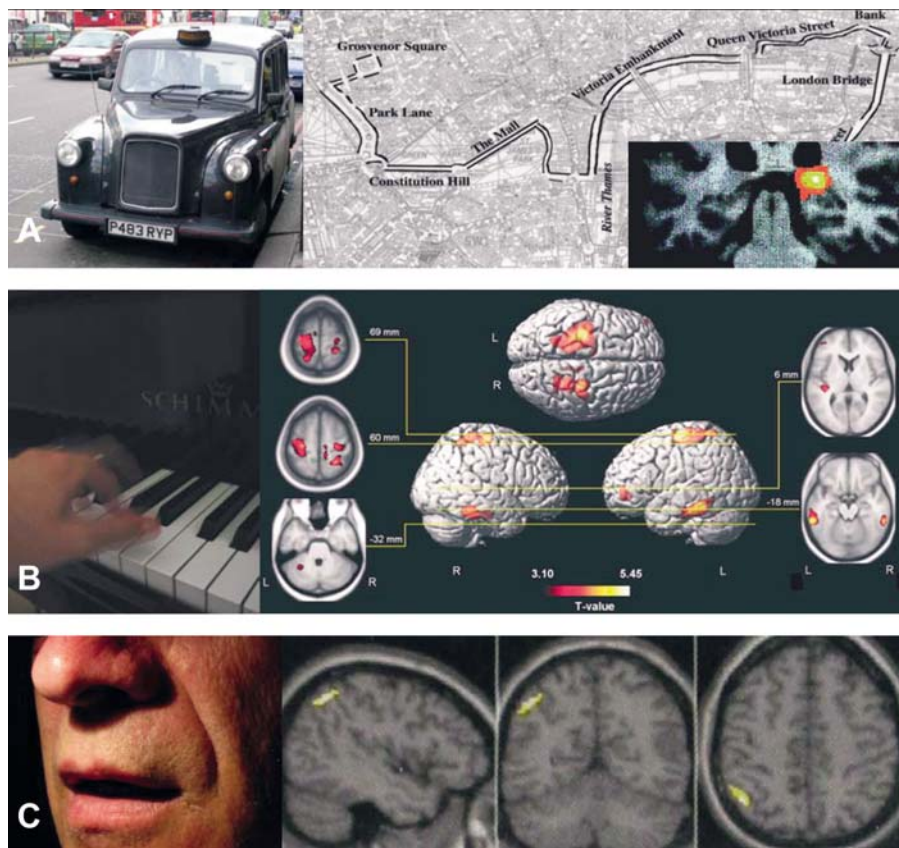


Figura 1. Taxistas, pianistas y bilingües, ejemplos de plasticidad cerebral estructural.

B. Los pianistas profesionales poseen más sustancia gris en varias regiones de la corteza cerebral implicadas en funciones motoras, auditivas y visuoespaciales. **C.** Los individuos bilingües tienen mayor sustancia gris en la corteza parietal inferior izquierda, un área relacionada con habilidades de fluidez verbal. Su grado de desarrollo está relacionado con el dominio del segundo idioma y la edad de adquisición. Estos estudios han sido realizados utilizando resonancia magnética con VBM (*ver texto*).

*Imágenes reproducidas con autorización: A. Izquierda, tomada de weblogs.mozillazine.org/djst/photos/london/. Central, Maguire EA, Frackowiak RSJ y Frith CD. Recalling routes around London: activation of the right hippocampus in taxi drivers. *J Neurosci* 1997;17(18):7103-7110. Copyright 1997 by the Society for Neuroscience. Derecha, Maguire EA et al. Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proc Natl Acad Sci USA* 2000;97(8):4398-403. Copyright 2000 National Academy of Sciences, USA. B. Gaser C y Schlaug G. Brain structures differ between musicians and non-musicians. *J Neurosci* 2003;23(27):9240-9245. Copyright 2003 by the Society for Neuroscience. C. Reproducida con permiso de Macmillan Publishers Ltd: *Nature* 2004;431(7010):757, copyright 2004.*

con profesiones o habilidades adquiridas (*figura 1*), reflejando cambios plásticos establecidos con el paso de los años.

Tal y como señala Álvaro Pascual-

Leone, una de las figuras mundiales en este campo, la plasticidad cerebral representa una estrategia evolutiva que permite al sistema nervioso escapar de las restricciones de su propio genoma y, de esa

manera, poder adaptarse a las presiones ambientales, cambios fisiológicos y experiencias. Ya en 1986, Marvin Minsky había destacado que la principal actividad de los cerebros es precisamente cambiarse a sí mismos. Sin embargo, a pesar de las ventajas que aporta la plasticidad al funcionamiento del sistema nervioso, ésta no está exenta de inconvenientes. La plasticidad tiene también un lado oscuro: puede ser maladaptativa y ocasionar trastornos neurológicos, como el dolor neuropático, el miembro fantasma, los acúfenos (zumbidos) crónicos, alteraciones visuales (*el síndrome de Charles Bonnet*) o varios trastornos del movimiento (*figura 2*). Uno de los ejemplos más dramáticos lo constituyen las distonías que aparecen en un 0.5% de los músicos. En estos casos, la práctica repetida y sincrónica de secuencias de movimientos da lugar a un desequilibrio sensitivomotor que ocasiona un patrón de sobrerrepresentación cortical con consecuencias fatales. Mientras ejecutan una pieza, los intérpretes pierden el control de los movimientos manuales; los dedos se les contraen de manera involuntaria, adquieren posturas anormales e incluso puede aparecer dolor, interfiriendo gravemente en la ejecución. A la larga, muchos se ven obligados a abandonar sus carreras. Es conocido el caso del pianista Leon Fleisher, que padecía este trastorno en su mano derecha y tuvo que interrumpir su actividad trágicamente en 1965, con 35 años, limitando su repertorio a obras exclusivamente para la mano izquierda. Sin haber perdido nunca sus esperanzas, recientemente ha vuelto a conseguir tocar con las dos manos gracias a un programa de tratamiento con toxina botulínica (una especie de cirugía química reversible) que le



Figura 2. Un ejemplo real de plasticidad maladaptativa.

Esta paciente de 58 años tuvo un infarto cerebral en el año 1999, quedando con una hemiparesia izquierda muy leve como única secuela. A pesar de su excelente recuperación, al realizar movimientos repetitivos simultáneos con la mano y el pie izquierdos sufre un espasmo involuntario que le cierra esa mano y le impide seguir moviéndola (círculo verde). En la imagen de la derecha se muestra con una flecha roja la localización de la lesión en la tomografía computarizada. La plasticidad cerebral desarrollada como respuesta a la lesión ha contribuido a recuperar buena parte de su movimiento, pero también ha generado este fenómeno distónico maladaptativo. *Imágenes obtenidas y reproducidas con autorización de la paciente.*

ha permitido editar su nuevo CD *Two Hands*. Leon Fleisher ha recibido varios premios y un gran reconocimiento por su perseverancia y por haberse convertido en portavoz público de los pacientes. Según algunos expertos, es posible que varias figuras históricas de la música, como Robert Schumann, sufrieren también este trastorno.

Los mecanismos subyacentes a los cambios plásticos en el cerebro humano no se conocen de manera directa. Los resultados de estudios en animales sugieren que pueden ser consecuencia de modificaciones en la fuerza de las conexiones sinápticas. En concreto, se cree que ocurre algo similar a los fenómenos de potenciación o depresión a largo

plazo (LTP/LTD), que se han investigado activamente en ratas y ratones desde hace varias décadas. Otros mecanismos propuestos son el desensamblamiento de conexiones latentes, las modificaciones fenotípicas neuronales o incluso la generación de nuevas neuronas (neurogénesis).

La plasticidad cerebral en adultos puede surgir internamente, como consecuencia del aprendizaje y la memoria (por ejemplo, con el ensayo repetido de un movimiento) o como respuesta a una lesión cerebral (por ejemplo, un infarto, un tumor o una lesión de esclerosis múltiple). Actualmente, los cambios plásticos también se pueden inducir artificialmente mediante estimula-

ción cerebral, como veremos más adelante.

TÉCNICAS DE ESTUDIO

Aunque conceptualmente ya fue introducido en el siglo XIX y definido a mediados del XX, este campo ha experimentado un crecimiento muy significativo en la última década gracias a la aparición de nuevas tecnologías. Concretamente, la tomografía por emisión de positrones (PET), la resonancia magnética funcional (fMRI) y la estimulación magnética transcraneal (TMS) han inaugurado una nueva era en esta disciplina, con un rigor y una precisión técnica impensables hace unos años.

La PET y la fMRI son técnicas de neuroimagen funcional que permiten visualizar el funcionamiento del cerebro. La fMRI, la más empleada en la actualidad, es una técnica derivada de la resonancia magnética convencional que permite detectar cambios en la actividad cerebral a través de las modificaciones en el aporte sanguíneo. Ello es posible gracias a que la hemoglobina, principal proteína transportadora de oxígeno en la sangre, presenta propiedades magnéticas diferentes según su estado de oxigenación: oxihemoglobina (diamagnética) o desoxihemoglobina (paramagnética). Así, durante la activación de un área cerebral existe un aumento considerable del flujo sanguíneo a ese nivel que condiciona una disminución relativa de la desoxihemoglobina. Esto produce modificaciones en la señal de resonancia que son detectadas y representadas en imágenes. Otra técnica derivada de la resonancia magnética es la morfometría basada en voxel (VBM). La VBM sirve para detectar cambios en los volúmenes de áreas cerebrales, permitiendo la realización de estudios muy precisos sobre plasticidad estructural.

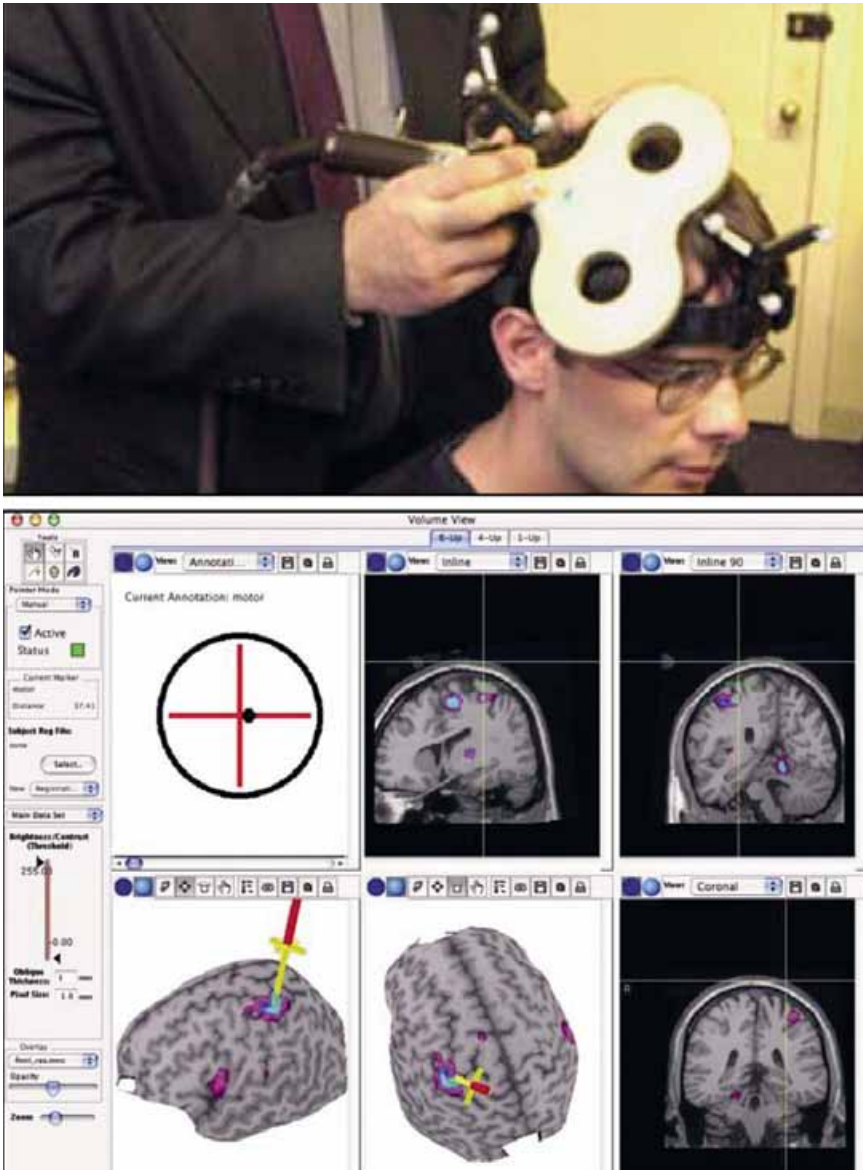


Figura 3. La rTMS puede aplicarse con alta precisión mediante un sistema de estereotaxia sin marco guiado por imagen.

Este sistema permite la navegación, es decir, localizar en todo momento la posición exacta de la bobina de TMS en relación con la superficie del cerebro, haciendo posible la estimulación de zonas concretas con gran fiabilidad. *Imagen superior reproducida de Brain Research Protocols, vol. 10(2), Fernández, E. et al. "Mapping of the Human Visual Cortex Using Image-guided Transcranial Magnetic Stimulation", pp. 115-24, copyright 2002, con permiso de Elsevier. Imagen inferior obtenida del BrainsightTM Frameless User Manual y reproducida con permiso, copyright 2001-2003 Rogue Research Inc.*

Frente a las técnicas de neuroimagen funcional, la TMS proporciona información neurofisiológica directa. La TMS permite estimular eléctricamente la superficie cerebral de una manera eficaz, segura y no invasiva, basándose en el principio de la inducción electromagnética descrito por Faraday en 1831. A través de una bobina apoyada en la cabeza se generan impulsos de campo magnético breves e intensos que inducen corrientes eléctricas en las neuronas próximas, activando así un área cerebral determinada (figura 3). La TMS se ha convertido en una herramienta muy prometedora en este campo, resultando de gran utilidad para evidenciar cambios plásticos en el cerebro, dado que éstos se reflejan como modificaciones en las características de la relación estímulo-respuesta (excitabilidad). Pero aún hay más. En 1993 se descubrió que la TMS aplicada en pulsos repetidos (rTMS) produce cambios plásticos por sí misma, bien de naturaleza excitatoria (si se administra a frecuencias de repetición de 5 Hz ó más) o inhibitoria (a frecuencias iguales o menores de 1 Hz). De esta manera, la rTMS hace posible 'encender' o 'apagar' un área determinada del cerebro, permitiendo manipular e inducir plasticidad de manera artificial. Con rTMS también se pueden producir 'lesiones virtuales', que permiten evaluar la función de áreas concretas o, en combinación con fMRI, evidenciar cambios agudos en la reorganización cortical.

POSIBLES APLICACIONES CLÍNICAS

Los primeros intentos de modificar la plasticidad cerebral con fines terapéuticos llegaron hace once años utilizando rTMS en pacientes con depresión. Mediante sesiones de estimulación a frecuencias excitatorias sobre la corteza prefrontal dorsolateral izquierda, el grupo de Mark George y otros consiguieron mejorías sustanciales. Esta zona del cerebro está hipoactiva en los enfermos depresi-

vos y constituye una puerta de acceso al sistema límbico, una zona clave en el control de las experiencias emocionales. La rTMS se ha aprobado ya en Canadá e Israel como tratamiento para la depresión y está en revisión en otros países.

En neurología, las aplicaciones propuestas para la rTMS crecen día a día, pero aún no hemos salido de la etapa experimental. Los trastornos del movimiento, la epilepsia y el ictus (infarto o hemorragia cerebral) han sido las áreas preferentes en los estudios realizados. La rTMS ha dado resultados beneficiosos en casos de enfermedad de Parkinson y distonías. También existen evidencias favorables para su empleo en ataxias, el síndrome de Gilles de la Tourette, la corea, el mioclonos cortical y el temblor. En epilépticos refractarios, la rTMS a frecuencias alrededor de 0.5 Hz ha demostrado reducir muy significativamente el número de crisis, así como la presencia de alteraciones en el electroencefalograma intercrítico.

Una de las áreas que está despertando más interés en estos momentos es la aplicación de rTMS para mejorar la recuperación funcional de pacientes que han sufrido un ictus. A lo largo de este año se han publicado los resultados de varios estudios preliminares, centrados en intentar mejorar la situación de pacientes con secuelas motoras por esta patología. En concreto, los grupos de Leonardo Cohen, Álvaro Pascual-Leone y John Rothwell, en este orden, han obtenido resultados favorables utilizando diferentes estrategias, tanto en la fase crónica como en la aguda. Las primeras conclusiones sugieren que asociar rTMS al tratamiento rehabilitador habitual de estos pacientes podría resultar beneficioso. El ictus es la enfermedad estrella en neurología.

Sólo en España se produce un ictus cada seis minutos, y un 20% de los afectados muere durante el primer mes. Los que consiguen sobrevivir quedan con un grado variable de discapacidad, que es moderado-severo en la mitad de los casos. En Galicia se producen 5.000 ictus al año, y esta enfermedad constituye la primera causa de discapacidad en el adulto. Se calcula que en nuestra tierra viven 50.000 personas con secuelas crónicas por ictus. Las cifras nos dan una idea del gran beneficio que supondría encontrar nuevos tratamientos para mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

La posibilidad de potenciar la plasticidad cerebral beneficiosa y suprimir la maladaptativa alberga un potencial terapéutico de gran interés y supone un abordaje novedoso y revolucionario. Frente a los tratamientos actuales en neurología, centrados en la administración de fármacos, la manipulación cerebral es no invasiva, específica y limpia, sin la toxicidad derivada de la administración por vía sistémica. Algunos de los efectos de la rTMS podrían incluso potenciarse mediante la administración simultánea de fármacos, lo que también se investiga en el momento actual. El principal riesgo de esta técnica es la aparición de crisis epilépticas, que depende de parámetros como la intensidad, frecuencia y duración de la estimulación. Desde 1996 existen unas guías elaboradas por consenso que contienen los parámetros de seguridad para la administración de rTMS. También se están investigando activamente nuevos protocolos de estimulación que reduzcan el riesgo de crisis y logren conseguir efectos más duraderos, como el recientemente publicado *Theta burst paradigm* de John Rothwell.

Todos los estudios realizados hasta la fecha en neurología han sido preliminares, y se han llevado a cabo con grupos pequeños de pacientes y de manera abierta. Muchos de ellos han sido poco más que comunicaciones de casos aislados. En la actualidad están en marcha numerosos ensayos clínicos aleatorizados, a doble ciego y controlados con placebo, que intentarán evaluar la eficacia real de esta nueva estrategia terapéutica. Sólo en Estados Unidos han comenzado ya más de 30 estudios de este tipo con rTMS en varias enfermedades neurológicas y psiquiátricas. La estimulación cerebral no invasiva ha generado incluso intereses militares. El Gobierno de EEUU está ensayando esta nueva forma de influenciar el cerebro como potenciador cognitivo para mejorar el rendimiento de su personal militar.

CONCLUSIÓN: EL FUTURO

La idea clásica del cerebro adulto como un sistema estático ha quedado obsoleta y su capacidad plástica se ha infraestimado en el pasado. Manipular la plasticidad cerebral para optimizar la recuperación de enfermos neurológicos es ya una realidad en el laboratorio, y actualmente se están evaluando las aplicaciones terapéuticas de esta novedosa estrategia, con varios trabajos preliminares prometedores. Si los estudios que están en marcha demuestran beneficios claros, estaríamos a las puertas de una nueva era terapéutica en neurología en la que podríamos influenciar el funcionamiento del cerebro de una manera sin precedentes. El camino está abierto. De lo que no hay ninguna duda es de que los años que vienen serán altamente estimulantes para este nuevo campo de la neurología.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Boniface S.; Ziemann U., eds. *Plasticity in the Human Nervous System: Investigations with Transcranial Magnetic Stimulation* Cambridge: Cambridge University Press, 2003

- Buonomano D.V.; Merzenich M.M. "Cortical Plasticity: from Synapses to Maps" en *Annual Review of Neuroscience* 1998;21:149-86

- Hallett M.; Chokroverty S., eds. *Magnetic Stimulation in Clinical Neurophysiology Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier-Butterworth Heinemann, 2005*

- Pascual-Leone A.; Amedi A.; Fregni F.; Merabet L.B. *The Plastic Human Brain Cortex en Annual Review of Neuroscience* 2005;28:377-401

- Sanes J.N.; Donoghue J.P. "Plasticity and Primary Motor Cortex" en *Annual Review of Neuroscience* 2000;23:393-415

- Siebner H.R.; Rothwell J. "Transcranial Magnetic Stimulation: New Insights into Representational Cortical Plasticity" en *Experimental Brain Research* 2003;148:1-16

MIGUEL ALONSO ALONSO

Es médico especialista en neurología (Universidad de Santiago de Compostela, Complejo Hospitalario Universitario de Vigo) y posee el título de profesor de piano. Becado por la Fundación Pedro Barrié de la Maza y el British Council, realizó en el curso 1999-2000 un *MSc in Clinical Neuroscience* en el Institute of Neurology-Queen Square de Londres (Reino Unido). A lo largo de su formación médica ha mantenido un contacto estrecho con la neurociencia básica, a través de numerosos cursos, congresos y la participación en varios proyectos de investigación en el campo de la neurodegeneración y, más recientemente, en neurofisiología del sistema motor. Tiene especial interés por la investigación traslacional (aquella que liga los conocimientos básicos con las aplicaciones clínicas). En la actualidad, su actividad se centra en explorar las nuevas posibilidades terapéuticas que se están derivando de los conceptos emergentes sobre plasticidad cerebral. Desde octubre de 2005 desarrolla su labor investigadora como Research Fellow en el Center for Noninvasive Brain Stimulation de Harvard Medical School, Boston, EEUU.

"O amencer despois do 11 de setembro de 2001 foi distinto. As circunstancias e as percepcións do mundo actual cambiaron radicalmente".

11 Setembro

/XOSÉ MANUEL FIGUEIRAS DÍAZ



O amencer despois do 11 de setembro de 2001 foi distinto. As circunstancias e as percepcións do mundo actual cambiaron radicalmente -xa en proceso de transformación dende a errada experiencia do comunismo- e naceron novas claves para descifrar o que está a acontecer nun mundo revolto.

Cinco anos despois, o escenario internacional, que soñaba, dunha maneira idealista, con converterse en multipolar para evitar o predominio dunha soa potencia, foi derrubado. E as intencións de equilibrar a orde internacional que propoñían certas organizacións rexionais (Unión Europea) ou globais (ONU), desapareceron. Os EEUU e os seus aliados fracturaron o planeta entre bos e malos, coma se dunha película de vaqueiros se tratase. E a falta de diálogo na comunidade internacional, que vén significar a recuperación da ideoloxía dual e maniquea do ben e o mal da guerra fría, impúxose totalmente.

Pero a ideoloxía simplista da realidade foi utilizada tamén noutros ámbitos de menor impacto. No propio Estado español aplicouse intensamente no País Vasco durante o goberno conservador de José María Aznar, a pesar de ser este un dos peores escenarios para a resolución

de conflitos, feito que non importou nin o máis mínimo, en función da obtención das ganancias electorais.

A imposición dunha visión unilateral do mundo e o reforzo da hexemonía mundial de EEUU trouxeron consecuencias globais, como xa se advertía co acontecer dos feitos. E estes episodios da historia seguirán a afectarnos a medio prazo en moitos ámbitos da nosa vida, como a protección do planeta coa non aplicación dos acordos de Kyoto; ou a non proliferación de armamento atómico, como é o caso nas violacións dos tratados ABM; e, sobre todo, a través do desprestixio ocasionado en institucións coma a ONU.

Non fai falta ser moi espelido para anunciar a continuidade do intervencionismo dos EEUU, que, en esencia, é unha esaxeración e continuación do posto en práctica por anteriores presidentes dese país á hora de decidir sobre Panamá, Iraq, Iugoslavia, Sudán, Afganistán, Palestina ou Colombia, entre outros. Intervencións levadas adiante de forma directa polos norteamericanos ou polos seus aliados europeos e terceiromundistas.

A irada resposta dos EEUU despois do 11



de setembro está xustificada polo medo que teñen os estadounidenses a seren atacados por un rival máis feble na propia casa. Existe, dende o 11 de setembro, unha psicose permanente, como tamén existe o medo a novos golpes no seu propio territorio, pois os norteamericanos saben que este precedente marcou o camiño a seguir para aqueles que desexen vingarse, xa que, por primeira vez, os golpes poden ser devoltos.

A saída a este medo constante foi o recurso á guerra preventiva lonxe das propias fronteiras. E a xustificación para tódalas accións de guerra preventiva dependeu da promoción da democracia e o respecto á liberdade. Non obstante, á hora da verdade e se facemos balance, houbo un recorte das liberdades públicas e dos dereitos humanos (o exemplo de Guantánamo é claro) e un meirande control sobre as fronteiras por mor de loitar contra as mafias internacionais e o terrorismo.

Con esta guerra preventiva perseguíuse falsamente afortalar a propia “liberdade” mediante a imposición de dubiosos sistemas “democráticos” noutros Estados para asentar así réximes máis favorables ós intereses dos EEUU. Sen embargo, o que realmente se conseguiu foi ampliar as marxes de actuación do poder executivo de Washington; e o presidente dos

EEUU tivo carta branca para tomar medidas que, en último caso, restrinxen as liberdades e que serían imposibles noutro contexto.

Aínda así, houbo máis resistencia da prevista, e a sensación de imposición e persistencia nas accións emprendidas nos territorios ocupados, coma Iraq ou Afganistán, incrementábase coa deslexitimación do proceso. Existe, polo tanto, unha tendencia a autoxustificarse por motivos filantrópicos, detrás dos que se agocha moita hipocrísia, e que serven maiormente para ter contenta a opinión pública autóctona.

O incremento do intervencionismo exterior de Washington fixo aumentar o gasto militar e reforzou esta mesma tendencia en China e nos Estados que se ven ameazados pola abafante presenza estadounidense, coma Siria ou Irán. Pero, ó mesmo tempo, esta tendencia cara á violencia internacional favoreceu a militarización da sociedade a través dunha maior presenza pública das forzas de seguridade, así como das armas entre a poboación dos países ocupados, como é o caso do Iraq, sen esquecer o incremento do gasto militar corrente.

A presenza policial, motivada polos ataques nas grandes cidades europeas, levou a un maior control de certos colectivos, eminentemente de orixe islámica, o que impón unha terrible presión sobre esta comunidade, xustificando ós seus ollos estigmas e posturas extremistas. A presión sobre o pobo musulmán a través das ocupacións e do control sobre os inmigrantes creou unha sensación de malestar permanente, que foi percibida entre os habitantes desta rexión como unha estratexia contra o mundo islámico e, dende posturas teóricas importadas desde EEUU, como ruptura entre culturas ou “impacto entre civilizacións” (Huntington). Como afirmou Edward Said en 2001, “máis ca un impacto entre cul-

turas é un impacto entre ignorancias”.

A perda de determinadas liberdades e a vulneración dos dereitos humanos son, hoxe por hoxe, unha constante que se consolida. E a lexislación antiterrorista promovida polo Reino Unido ten eco noutros Estados europeos que pretenden un maior control dos posibles terroristas nunha Europa que facilita a liberdade de movemento.

Por outro lado, faise omnipresente o incremento da violencia en todo o mundo e a súa aceptación como algo cotián. A opinión pública é cada día menos sensible diante de atentados coma os do Iraq, e a atención é mínima en canto as cámaras deixan de lembrarnos a realidade. Sufrimos amnesia colectiva.

A aparición da guerra preventiva e das ameazas ós que foron cualificados como “rogue states” fixo que se producise un incremento do terrorismo a escala internacional que, coma no caso islámico, paraliza as sociedades occidentais en cada momento que se dá un novo e repentino ataque. O medo á ameaza terrorista puxo en evidencia as feblezas dos Estados occidentais, atrancados neste proceso de suposta consolidación das liberdades e dereitos democráticos nados nas sociedades máis avanzadas. E acentuou unha corrente xenófoba antiinmigratoria que se deixa entrever nas intencións dalgúns gobernos de pechar as fronteiras a certos colectivos de migratorios, en concreto de orixe musulmán.

A liberdade nos medios de comunicación de masas foi sutilmente limitada en función do interese nacional. As eivas na información fixeron necesaria a aparición de fontes alternativas, por iso apareceron canles frescas como AL-JAZZIRA, de incalculable valor informativo para coñecer outra realidade non tan moldeada. Europa, dentro da propia aposta e mode-

lo, defraudou. Creouse unha orde de arresto europea, unha definición común do que é terrorismo e unha lista de organizacións terroristas, ademais do nacemento de Eurojust, un corpo que coordina os órganos xudiciais dos Estados membros. Pero non existiu unha verdadeira resposta conxunta e contundente ante as accións dos EEUU e os seus aliados, e a división fixo acto de presenza en momentos puntuais coma a guerra de Iraq.

En realidade, están nacente un conxunto de lexislacións antiterroristas (en Gran Bretaña, en Italia e probablemente outros países) que coartan as liberdades fundamentais. O proteccionismo político imponse e, pola contra, preténdese facer un esforzo diplomático e comercial a nivel exterior cos novos Estados de Afganistán, Irán, e, en xeral, Oriente Medio e o Magreb, a través de acordos de preferencia comercial ou por medio de proxectos de cooperación coma a Declaración de Barcelona, que fai unha década en novembro do 2005. O motivo principal destes acordos é intentar animar á comprensión mutua entre civilizacións e impulsar a prevención de conflitos. Pero os resultados, segundo o contexto, son bastante dispares.

Europa vese impotente diante da superioridade militar dos EEUU. Esa é unha das razóns da incapacidade para atopar solucións ós seus problemas políticos, enerxéticos, e de consolidación dun modelo favorable. Por outro lado, os europeos son conscientes de que unha política intervencionista e unilateral non é a solución para os problemas da comunidade internacional. E ante as dúbidas, algúns Estados membros apostan polo seguro e tíranse pola borda ás primeiras de cambio.

A adhesión de Turquía, foco mediático e de discusión sobre Europa durante o 2004, viuse complicada pola ruptura entre culturas e pola incerteza creada

polo terrorismo. E aínda que dende o 11 de setembro se agudizou a importancia dos resultados económicos, que favorecerían a adhesión deste Estado, ese predominio económico non foi abondo. Sen embargo, cómpre salientar que o interese por Turquía é unha proba da posta por diante dun liberalismo globalizador, máis ca dunha aposta política, o que nos conduciu ó fracaso e ó rexeitamento do proxecto europeo encarnado no tratado constitucional.

Co aumento da importancia dos resultados económicos deuse un fenómeno paradoxal. Os grupos antiglobalización perderon forza despois da grande presenza en cumios coma os de Seattle ou Niza. E, sen folgos, non foron capaces de artellar as propias demandas neste mundo revolto. Dende 2001 ata 2005, só o pasado cumio do G8 serviu para dar un paso adiante nos aspectos climáticos e na condonación da débeda. Nin a reforma da ONU nin a Constitución Europea recollían este desencanto.

Por outro lado, a oposición inicial de Rusia e China ás intervencións no Iraq entraba dentro da lóxica tradicional da política de bloques, e optaron por un dobre discurso segundo as necesidades de accións preventivas dentro das súas fronteiras. Por exemplo, en Chechenia, Rusia vese cercada pola intrusión dos Estados Unidos en Asia central, Xeorxia, Uzbekistán, Kazaxistán, Kirguistán, etc... Mentres tanto, China foi e segue sendo inxustamente culpada de invadir os mercados e apoderarse do traballo. China pasou a ser o taller do mundo e converteuse nun xigante que xa está á altura dos americanos, ós que lles vende os seus produtos e lles financia a débeda. Insístese na ameaza chinesa de forma intencionada, e os EEUU incrementaron a colaboración con India, Paquistán e Vietnam nun intento de cercar a esta potencia asiática e mundial. Pero a súa capacidade militar é moi limitada e o



medo parece creado artificialmente. Sen embargo, a perda de poder de Rusia, a falta de crecemento unido ás disensións entre europeos e a cadeira que ocupa China no consello de seguridade da ONU fan que se acrecente a súa presenza e influencia en tódolos ámbitos internacionais.

A expansión cara a novos territorios, en concreto aqueles de Oriente Medio que estiveron na órbita da ex-URSS, imponse como unha máxima tanto para europeos coma para chineses e estadounidenses. Esa é unha das razóns do interese en territorios coma Ucraína, Afganistán, Xeorxia, Bielorrusia, etc...

A procura de recursos enerxéticos priorizou o novo panorama. China adoptou unha política de diversificación das entradas de gas e petróleo onde investir os aforros dunha economía frenética, mentres que os EEUU xogan tódalas bazas no control de Oriente Medio. Europa débatese, aínda, sobre a estratexia a seguir.

África foi, en definitiva, a grande esquecida dende o 11 de setembro. Simplemente interesaron aqueles puntos estratéxicos onde existen recursos que é necesario controlar, xa sexa petróleo, xa sexa uranio ou o coltán. Este discurso dobre tamén se aplica nos Estados europeos que manteñen unha política de “porta de atrás” no continente africano. É o caso de Francia nas súas antigas colonias como Côte d’Ivoire. A non existencia dunha política

européa única fai que as actuacións encubertas proliferen sen problemas para garantir a estabilidade dos propios investimentos.

A inexistencia dun rival claro, coma no caso da guerra fría, fai que as relacións entre potencias dependan cada vez máis da conxuntura económica. A ONU encárgase dos problemas secundarios, pero as cuestións básicas, coma o tema enerxético, négóciense directamente.

É previsible, por outro lado, un aumento da opinión crítica e da oposición contra a ocupación de países coma o Iraq ou Afganistán, sobre todo nos EEUU, onde o apoio ó presidente foi xustificado polos ataques do 11 de setembro. O desgaste do poder e a dubidosa eficacia das accións emprendidas pasarán factura. Fronte ó unilateralismo de Washington, houbo propostas alternativas de orientación social que prenderon a chama da esperanza. Os gobernos de Lula, Kirchner, Chávez ou Tabaré, en Uruguai, foron a vangarda destes movementos que atoparon momentos de maior ou menor proximidade entre eles.

Froito desa busca de alternativas á hexemonía dos EEUU, naceron tamén alternativas comerciais coma o Grupo de Cairns, que pretendía saír da orde creada no concerto económico internacional da Organización Mundial do Comercio (OMC). As alianzas chinesas con Sudamérica e A India son froito da busca de recursos, así como da creación de novos aliados.

Polo momento, as estratexias de aproximación ós países árabes non deron os froitos desexados. E han tardar en volver as augas ó rego. Como exemplo, pensemos na ineficacia da estratexia Euro-Mediterránea nacida na declaración de Barcelona de 1995. Alí, os, daquela, 15 socios europeos e os 12 árabes do contorno mediterráneo apostaron pola cooperación en materia económica, de paz e

de seguridade, pero a reunión atrancouse en Palestina, por mor, en parte, da radicalización das posturas intervencionistas estadounidenses.

Se algo quedou claro, despois de todo, é que a espiral de violencia non enxendra máis que violencia. As solucións non poden vir da imposición, senón da comprensión, da cooperación e do diálogo. Pero, nun mundo onde as forzas son tan desiguais, as tentacións escapan a estes métodos e foxen por tanto da solución.

BIBLIOGRAFÍA

Xesús, R. *Educar para a Paz en Tempos Difíciles* Jares: Bakeaz 2004

Huntington, Samuel P. *Foreign Affairs* Summer 1993, v72, n3, p22(28)

Said, Edward CIA et Jihad, *1950-2001: Contre l'URSS, une Disastreuse Alliance* Autrement, 2002, ISBN 274670188X
O Sistema Internacional Despois do 11/S: Principais Tendencias Igadi. Guía Exterior / nº 001-01/2005 de 5 de setembro

INTERNET

<http://www.igadi.org>
<http://europa.eu.int>
<http://projectcensored.org/>
<http://www.globalpolicy.org/>
www.bigmagic.com
www.redvoltaire.net/

JOSÉ MANUEL FIGUEIRAS

Analista do IGADI (Instituto Galego de Análise e Documentación Internacional), Licenciado en Ciencias Políticas e da Administración pola Universidade de Santiago de Compostela (USC), Máster en Estudos Europeos pola Universidade Católica de Lovaina (UCL) na especialidade de políticas da UE, e MBA na Solvay Business School cunha bolsa de estudos da Fundación Pedro Barrié de la Maza no ano 2004.

É ademais articulista e colaborador habitual en diversos xornais dixitais, Xornal.com, Xieiros.com, Igadi.org, así como o semanario *A Nosa Terra* e os desaparecidos *Acontraño.com* e *GaliciaComunicación.com*.

Na actualidade traballa coa diáspora galega a través dos Foros Bilaterais Galicia-Sudamérica, un proxecto que ambiciona a creación dunha rede de lobby galego no exterior, aproveitando o contacto con galegos relevantes do mundo da cultura, a política, a empresa e a comunicación. Conta ademais con publicacións en revistas especializadas de política internacional, como *Tempo Exterior* ou co Centro de Estudos das minorías da Fundación Fernando Pessoa do Porto.

“...desde el pasado año 2003, nunca había sido tan fácil ser empresa en España, con la entrada de la Ley 7/2003 creadora de la Sociedad Limitada de Nueva Empresa.”

Empresario “todo incluido”

/OSCAR RAMA PENAS

Nunca había sido tan fácil ser empresario en España como desde el pasado 2 de junio de 2003, fecha de entrada en vigor de la Ley 7/2003 creadora de la Sociedad Limitada Nueva Empresa (SLNE), forma social que simplifica tanto la burocracia constitutiva como el régimen jurídico exigibles a una sociedad de capital, aprovechando todas las ventajas y sinergias que proporcionan las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Esta sociedad de responsabilidad limitada abreviada ha sido concebida considerando la importancia clave de la PYME dentro de nuestro sistema productivo y la demanda social existente, que han conducido a la Unión Europea a reconocer la importancia de la pequeña y mediana empresa a la hora de cumplir los objetivos del Consejo de Lisboa en materia de competitividad. Según diversos informes de la Dirección General de Empresa de la Comisión Europea, las pequeñas y medianas empresas representan el 99,8 % del total de empresas comunitarias y dan trabajo a más de 74 millones de personas. En la actualidad existen unos 19 millones de PYMEs dentro del territorio de los Estados miembros de la Unión .

Además, la SLNE nace acompañada de un omnicompresivo paquete de medidas

legislativas y fiscales tendentes a fomentar la fundación de empresas y a mejorar la posición competitiva de España, uno de los países de la Unión Europea donde es más barato y rápido montar un negocio, a pesar de los prejuicios que podíamos tener al respecto.

Ahora, el plazo de constitución de esta nueva forma social se reduce a un máximo de 48 horas, siempre que se utilice el modelo de estatutos orientativos, que contienen un objeto social amplio y genérico que nos permitirá desarrollar prácticamente cualquier proyecto empresarial. Además, desde los Puntos de Asesoramiento e Inicio de Tramitación (PAIT), tales como las ventanillas únicas empresariales de numerosas cámaras de comercio, se tramitará cada proyecto y se asesorará al emprendedor, quien únicamente deberá realizar una visita al PAIT y otra al notario. Posteriormente, será el notario quien remita directamente al Registro Mercantil la información precisa para obtener la obligatoria inscripción de la SLNE.

El elemento más definitorio de la SLNE, que resulta clave en la lucha contra la burocracia institucional, es el Documento Único Electrónico (DUE), instrumento de naturaleza telemática que aglutina todos los datos relativos a la sociedad que deben remitirse

a los registros jurídicos y a las administraciones públicas correspondientes para la constitución de la sociedad y para el cumplimiento de las obligaciones en materia tributaria y de Seguridad Social inherentes al desarrollo de su actividad. Anteriormente, para cumplimentar este trámite era preciso rellenar catorce formularios distintos.

El estatuto jurídico de la SLNE presenta algunas limitaciones frente a la sociedad de responsabilidad limitada ordinaria, tales como un techo de capital social máximo fijado en 120.202 euros, o la limitación a cinco socios en el momento fundacional. Tampoco cabe encomendar la administración social a un consejo de administración, y las posibilidades de modificación estatutaria son muy reducidas.

La SLNE se ha beneficiado también de algunas reformas introducidas por la Ley 7/2003 en la sociedad de responsabilidad limitada que han ampliado su régimen legal. Estas reformas le permitirán crear participaciones sociales sin voto, importante vía alternativa de financiación que permitirá a la sociedad incorporar socios que aporten capital sin interferir en la gestión social. Otra reforma reciente consiste en la autorización en determinados supuestos para mantener participaciones sociales en autocartera.



Otros aspectos que denotan su sencillo régimen operativo son el modelo de contabilidad simplificada mediante un registro único, la inexistencia de libro de socios, o la posibilidad de efectuar la convocatoria de la junta general por vía electrónica, siempre que se acredite fehacientemente el envío del correspondiente e-mail.

Dentro de los beneficios fiscales introducidos por la SLNE, cabe destacar la cuenta ahorro-empresa, que permite deducir las cantidades destinadas en un futuro a la constitución de una SLNE, y que funciona de forma análoga a la cuenta ahorro-vivienda en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas en lo relativo a plazos y a cantidades deducibles; o el aplazamiento en el pago de impuestos como el de sociedades o el I.R.P.F. durante los siempre difíciles primeros ejercicios de actividad, por citar algunos ejemplos.

Como principales defectos de esta reciente forma social pueden señalarse, en primer lugar, la prohibición de que participen en su accionariado personas jurídicas, aspecto que podría haberse mejorado posibilitando al menos la entrada de sociedades de capital-riesgo. Además, la denominación social consistente en el nombre y apellidos de uno de los socios unidos a un código alfanumérico no es comercialmente atractiva, circunstancia que puede aconsejar el registro y empleo de un nombre comercial, en función de la publicidad que requiera la actividad que desarrolle el empresario.

A pesar de todo, y considerando que la SLNE puede transformarse fácilmente en una sociedad de responsabilidad limitada estándar y, una vez transformada, crecer sin límites, posiblemente sea la mejor herramienta para iniciarse empresarialmente. Su éxito dependerá de las campañas de promoción que lleven a cabo las diferentes administraciones públicas (estatal, autonómica y local) acerca de su régimen legal y fiscal, y de su simplicidad constitutiva y operativa a través del funcionamiento efectivo del DUE y de la existencia de PAIT a lo largo de toda España. El balance deberá realizarse cuando el “paquete todo incluido” asociado a esta forma social esté plenamente implementado y sea suficientemente conocido por todos, ya que por el momento la mayoría de emprendedores y PYMEs que constituyen nuevas sociedades continúan eligiendo como forma social la sociedad de responsabilidad ordinaria estándar.

En cualquier caso, la viabilidad de cada proyecto empresarial es impredecible, porque factores como la idea seleccionada como objeto social del proyecto, la estructura del tejido empresarial, la ubicación geográfica, la formación, el control del riesgo, o el espíritu innovador condicionan cada caso, al margen de otras incógnitas, puesto que, como señalaba Shakespeare, “nosotros sabemos lo que somos, pero no sabemos lo que podemos ser”.

OSCAR RAMA PENAS

Abogado desde 1995, año en que obtuvo su licenciatura en Derecho por la Universidad de A Coruña. Ha desarrollado toda su carrera profesional en banca, salvo un paréntesis en un despacho de abogados inglés. Se incorporó como becario al Banco Pastor en 1995, y en 1999 fue nombrado Jefe de la Unidad de Bienes Adjudicados del Departamento de Inmuebles. Tras una excedencia para realizar un máster, se reincorporó al Banco Pastor en 2001 como ayudante del Consejero-Secretario General. En la actualidad desempeña la función de abogado responsable de las áreas de Secretaría General, Tesorería, Grupo de Sociedades y Asesoramiento Inmobiliario.

Posee un Máster en Banking and Finance Law por la London School of Economics, becado por la Fundación Pedro Barrié de la Maza, y numerosos títulos de posgrado por otras universidades españolas y extranjeras, tales como: Especialista sobre la Unión Europea, Experto en Gestión de Activos Inmobiliarios, Diploma in English Law, Diploma in British Company Law, Expert in Financial Markets, etc...

Imparte docencia sobre Derecho de Sociedades, Derecho Inmobiliario Registral, Finanzas y Mercados de Capitales en diversos programas de posgrado de la Universidad de A Coruña. Ha publicado numerosos artículos sobre diferentes cuestiones legales de actualidad, y es coautor del libro Creación de Empresas: Ley 7/2003 de la Sociedad Limitada Nueva Empresa (Editorial Netbiblo, 2003).

Inserción laboral de los jóvenes gallegos

/M^a JESÚS FREIRE SEOANE

El objetivo de este artículo es describir y cuantificar los desajustes que presenta la inserción laboral de los jóvenes en el mercado de trabajo en Galicia. Para conseguir esta finalidad, se analizan dos grandes marcos: el primero se define como la relación entre el sistema educativo y la capacitación laboral, y el segundo hace hincapié en el examen de las perspectivas reales que se abren ante los jóvenes de la Comunidad Gallega una vez concluidos sus estudios o abandonados de forma temporal o permanente.

Uno de los aspectos más preocupantes de la situación laboral en los últimos años es la mayor dificultad a la que se enfrentan los jóvenes para encontrar empleo. Este texto está elaborado con la intención principal de estudiar los rasgos básicos del proceso de inserción de los jóvenes en el mercado de trabajo, con especial énfasis en el primer contacto con el mismo, así como en los factores que explican las diferencias entre las trayectorias de transición más frecuentes.

En todo el análisis se tiene en cuenta

un doble enfoque económico y psicosocial. Así, bajo esta perspectiva se describen las relaciones entre los distintos condicionantes y las tipologías de inserción laboral.

La inserción es un proceso complejo que requiere la consideración de un buen número de variables y la aproximación desde múltiples niveles. Es importante analizar ese proceso a nivel macro atendiendo a las condiciones del mercado laboral y a las características de los jóvenes que configuran el capital humano existente. Por otra parte, hay que analizar desde una perspectiva más micro la experiencia de los jóvenes en los diferentes puestos de trabajo que han ido ocupando a lo largo del proceso de inserción y las empresas en las que trabajaban. Se requiere también volver la mirada hacia el joven y conocer su preparación y cualificación, sus valores laborales, sus actitudes y sus características personales.

El interés predominante de este artículo se centra en aquellos aspectos que no han sido estudiados en otras encuestas, como la Encuesta de

Población Activa (EPA) o la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF). Sin embargo, en esta investigación hemos tratado de resaltar tanto los resultados menos analizados como los más desconocidos sobre la situación de los jóvenes en el mercado laboral.

El diseño de la muestra realizada en el mes de julio de 2002 para la Comunidad Gallega es el siguiente:

Ámbito: la Comunidad Autónoma Gallega

Universo: la población con edades comprendidas entre 16 y 30 años, ambos incluidos.

Tamaño muestral: 1224 encuestas; la estratificación se realizó mediante una clasificación cruzada de comarcas por tamaño del municipio, divididos estos últimos en seis grupos que se definen de la siguiente manera:

Menos de 2.500 habitantes.

De 2.500 a 5.000 habitantes.

De 5.001 a 10.000 habitantes.

De 10.001 a 50.000 habitantes.

De 50.001 a 100.000 habitantes.

Más de 100.000 habitantes.

El error muestral para cada una de las zonas es del $\pm 5\%$ para un nivel de confianza del 94%.

Método: Polietápico con estratificación en la primera fase y afijación no proporcional entre las zonas y proporcional intrazona.

Para la selección de las unidades primarias de los municipios se procedió de la siguiente manera: a cada estrato se le asignó el número de encuestas que le corresponden en función del número de individuos de dicho estrato que per-

tenecen al universo que se pretende captar. Dicha asignación se realizó tomando como base el Padrón del año 1999 (INE) por grupos quinquenales con desagregación territorial municipal. El número de municipios seleccionados se obtuvo usando dos criterios:

El primero ha consistido en obtener al menos dos municipios en cada estrato, si existen más de dos municipios. El segundo criterio ha sido que en cada municipio seleccionado, su población entre 15 y 29 años justifique la realización de al menos seis entrevistas. En caso de existir más de dos municipios en el estrato en cuestión, la selección de los municipios se realizó de forma aleatoria con probabilidades asociadas al número de individuos que pertenecen al universo de estudio en cada municipio respecto al total de individuos relevantes en el estrato de que se trate. Por tanto, la selección de los municipios se realizó de forma aleatoria proporcional.

La selección de las unidades últimas de muestreo, los individuos, se realizó por el procedimiento de rutas aleatorias por cuotas de edad y sexo. Se seleccionaron dos tipos de poblaciones: la población total y la población entre 15 y 29 años de edad. Esta última se toma debido a que en base a la información disponible no es posible obtener la población entre 16 y 30 años, que sería la deseada en un primer momento. Dado que se busca la representatividad muestral del municipio de Vigo, se le conceden 270 encuestas, y este número de encuestas, en principio, lo asegura. El resto de encuestas se reparte en una primera etapa en función del criterio de población. Dado que las provincias de Lugo y Ourense son menores, el número de encuestas a realizar en ellas es menor. Con objeto de lograr una redistribución de las encuestas, sin menoscabar el objetivo de representatividad de las provincias, se procede a restar observaciones de las provincias con mayor población. Para ello se sigue de nuevo un criterio poblacional, eliminando

Cuadro 1.3 Composición de la muestra por grupos de edad

	A Coruña	Lugo	Ourense	Pontevedra	Total
De 16 a 19	103	52	89	146	390
De 20 a 24	132	54	68	184	438
De 25 a 30	110	83	66	137	395
Total	345	189	223	467	1224

Fuente: elaboración propia

las observaciones de los municipios y comarcas que presentan menores cifras de población. Siguiendo estos criterios se obtuvieron 1.224 cuestionarios, que han permitido generar una base de datos muy amplia.

En el cuadro 1 se presenta la composición de la muestra por sexo. Los resultados obtenidos muestran una mayor representatividad de mujeres respecto a la de hombres.

Rasgos básicos del proceso de transición

De esta investigación emerge un número considerable de rasgos básicos del proceso de transición desde el sistema educativo al mercado laboral de los jóvenes gallegos. El panorama se describe con detalle a lo largo de la investigación; aquí tan sólo se realiza una síntesis muy resumida de algunas de las conclusiones más generales, que en conjunto configuran el marco general en el cual se integra la gran variedad de resultados específicos presentados a lo largo del informe. Dentro de los factores presentes en las trayectorias seguidas por los jóvenes, se pueden señalar como más importantes nueve, que resumimos a continuación:

1. Precariedad y seguridad.

Lógicamente, la primera referencia ha de aludir a la precariedad en las relaciones laborales de los jóvenes gallegos. Los resultados obtenidos confirman aspectos ya conocidos como las elevadas tasas de paro que afectan a este segmento de la población o la proliferación de relaciones laborales sin ningún tipo de contrato. Sin embargo, también sobresalen aspectos no conocidos de la inserción laboral de los jóvenes debido a la ausencia de información adecuada. Destaca como la más sobresaliente la confirmación

de que la inmensa mayoría de los jóvenes, independientemente de su sexo, no pueden trabajar aunque lo deseen y realicen gestiones para buscar empleo.

Durante los últimos cinco años, los gallegos entre 16 y 30 años tan sólo realizaron tareas retributivas durante poco más de la quinta parte del tiempo que estuvieron dispuestos a ello; uno de cada dos ha trabajado menos de la mitad del tiempo en que ha estado activo, y todos ellos lo hicieron además en empleos con una duración media de entre cuatro y seis meses. Por otro lado, sus salarios pueden considerarse por debajo de los 570 euros mensuales en su primer empleo e inferior a los 600 euros en el último.

En resumen, el análisis descriptivo de los salarios de los jóvenes que trabajan a tiempo completo sugiere lo siguiente. Los salarios aumentan con el nivel de estudios tanto en el primer empleo como en el último. Lo mismo ocurre con la edad y el tamaño de la empresa. También existen diferencias por sectores de actividad. En general, parece que los sectores comercio, restauración y transportes remuneran peor a los jóvenes que el resto de sectores, y que los trabajadores de la Administración Pública cobran algo más que los que trabajan en el sector privado. Finalmente, existen diferencias entre el salario medio de hombres y mujeres: los hombres jóvenes perciben un salario medio mayor que el de las mujeres jóvenes, para las que además la distribución de salarios muestra una mayor dispersión.

En este contexto, no pueden sorprender las opiniones relativas a la elevada valoración concedida a la seguridad en el trabajo. La mayoría de los

jóvenes, casi el 70% del total, no están dispuestos a cambiar un puesto de funcionario por un empleo en el sector privado con el mismo salario. Y al indagar qué reducción porcentual de salario les llevaría a alterar su preferencia por el puesto público, casi dos tercios de los encuestados modifican su preferencia y renuncian al 13% del sueldo.

Consecuentemente con la precariedad de su posición laboral, tampoco puede extrañar que la inmensa mayoría de ellos residan en el domicilio de sus padres, observándose un retraso en la edad en que lo abandonan e inician su vida en pareja o a la que tienen su primer hijo. La mayor parte de los gallegos entre 16 y 30 años no están casados (80%), y una inmensa mayoría superior al 90% no tiene hijos. Pero tan relevante como esta constatación es mencionar el creciente retraso de la edad a la que se producen estos eventos vitales.

2. Intensidad y canales de búsqueda.

Los jóvenes perciben su precaria situación frente al trabajo, lo que incide en el grado de intensidad con que buscan empleo. A esto último se une la existencia de un notable desconocimiento inicial de los mecanismos a utilizar para integrarse en el mundo laboral.

De la investigación se deduce que la intensidad de búsqueda no es estable a lo largo de todo el proceso de transición, sino que aumenta a medida que crecen las dificultades para ser empleado.

La percepción de las dificultades se presenta asociada al convencimiento de que los mecanismos institucionales que deberían facilitar el empleo no funcionan adecuadamente. Coherente con este convencimiento, la opinión

mantenida entre quienes están trabajando o han tenido algún empleo es que, los contactos de padres o amigos (en primer lugar) y la suerte son los factores considerados más relevantes para conseguir un trabajo, mientras los estudios realizados ocupan un lugar secundario.

La afirmación anterior no puede llevar a ignorar la posible existencia en la sociedad gallega de una “función de señal” en la tarea desempeñada por familiares y amigos, de características parecidas al *screening* desempeñado por el título educativo, al actuar éstos a modo de avalistas de la calificación y actitudes hacia el trabajo del joven. Pero la proporción de empleos conseguidos mediante la intervención de una organización con los recursos humanos y financieros del INEM debería invitar a realizar una profunda reflexión sobre cómo mejorar el grado de eficiencia en el cumplimiento de los fines que tiene asignados.

3. Cualificación y adecuación al puesto de trabajo.

Otra conclusión relevante es el notable desajuste existente entre cualificación personal y tareas a realizar en los puestos de trabajo a los que acceden los jóvenes, con un claro predominio de la sobrecualificación. Cualquiera que sea el indicador utilizado para medir el nivel de adecuación entre estas dos variables, el resultado obtenido arroja la misma conclusión aun cuando varíe su valor concreto: cuanto mejores son las notas del expediente académico y mayor es el nivel de estudios completado, mayor es la probabilidad de estar sobrecualificado para el puesto de trabajo desempeñado.

Estos resultados tienen implicaciones evidentes sobre dos aspectos muy importantes no abordados de manera

directa en esta investigación pero cuya influencia en los resultados obtenidos es evidente. Nos referimos a la descoordinación entre el funcionamiento del sistema educativo y los requerimientos de cualificación de los puestos de trabajo generados por el sistema productivo gallego. El que uno de los indicadores más precisos de adecuación muestre un descenso de la sobrecualificación a medida que se amplía la experiencia laboral apunta la posibilidad de que la adecuación mejore a largo plazo, una vez que el joven se ha adaptado permanentemente al puesto de trabajo. Este dato exige ser prudente en las reflexiones a plantear sobre ambos aspectos, cuyo análisis en profundidad requeriría de una investigación específica. Pero aun con ello cabe interrogarse, en primer lugar, acerca de en qué medida el sistema educativo actual está cumpliendo su función de preparar adecuadamente a los jóvenes para el desempeño de su trayectoria profesional. Como se indica en el trabajo de Palafox et al. (1997), la función esencial de la educación desde la perspectiva de la integración social no puede ser separada de las posibilidades que brinda -o debiera brindar- a las personas en el terreno económico. Los graves efectos personales y familiares del paro hacen que pueda quedar aminorada la eficacia en la transmisión de los valores culturales comunes a través del sistema educativo.

El que muchos de los jóvenes sobrecualificados que dejan voluntariamente su empleo lo hagan para volver a estudiar parece indicar, sin embargo, que el desajuste no se encuentra únicamente en la formación suministrada por el sistema de enseñanza. Es muy probable que la situación existente sea consecuencia también del bajo nivel de cualificación de los puestos de trabajo ofertados en la economía

gallega. Tras unos años en que la creación de empleo con mayores requerimientos de formación había estado concentrada en ramas de actividad muy concretas del sector servicios (educación, sanidad, sistema financiero) y muy relacionada con la expansión del sector público durante los años 80, la situación ha experimentado una alteración muy importante al haberse ralentizado notablemente las necesidades de nuevos puestos de trabajo en estas actividades. Los principales sectores en donde los encuestados han obtenido sus empleos son comercio y hostelería, ambos tradicionalmente con necesidades de cualificación modestas. Ello sugiere la posibilidad de que la mayoría de los puestos de trabajo que se crean en la Comunidad Gallega en la actualidad sean de muy baja cualificación.

Por consiguiente, a partir de la constatación anterior no puede descartarse que las dificultades a las que se enfrentan los jóvenes gallegos para conseguir empleos adecuados a su preparación estén indicando la existencia de una situación con implicaciones relevantes para la competitividad futura de la economía gallega: sus escasas necesidades de puestos de trabajo cualificados. La trascendencia de esta posibilidad es obvia tomando en consideración que los procesos actuales de globalización de la economía van a conducir, lenta pero inexorablemente, al desplazamiento de los trabajos menos especializados hacia países de nivel de desarrollo y renta menores que los de la Comunidad Gallega, en los cuales son muy inferiores los costes de la mano de obra.

4. Nivel de estudios, empleo y salarios.

La posibilidad anterior encuentra un excelente punto de apoyo en uno de los resultados más preocupantes de

esta investigación: la poca influencia del nivel de estudios sobre la probabilidad de obtener empleo entre los jóvenes gallegos en la actualidad. El hecho contrasta con una de las conclusiones más ampliamente aceptadas por los economistas a partir de la evidencia existente para un gran número de países según la cual esta probabilidad aumenta sostenidamente con el nivel de estudios completados. Y no coincide tampoco con la situación existente en la Comunidad Gallega cuando se considera al conjunto de la población mayor de 16 años, pues en ese caso las tasas de paro disminuyen sostenidamente a medida que aumenta el nivel de estudios. Al considerar la totalidad de la población en edad de trabajar se constata cómo la tasa de paro correspondiente a los universitarios es más de diez puntos porcentuales inferior a la de quienes cuentan con estudios de formación profesional de primer grado o la correspondiente a los jóvenes con estudios de EGB o equivalente.

Sin embargo, tanto a partir de la información suministrada por la encuesta como la ofrecida por la EPA para los jóvenes entre 16 y 30 años, la conclusión que se obtiene es distinta, ya que las tasas de paro no decrecen a medida que aumentan los niveles de estudios completados, siendo los valores para los licenciados similares a los del resto o incluso superiores. El resultado obtenido parece indicar que, a diferencia de lo que señalaba el informe de la OCDE, para los jóvenes gallegos la educación no constituye el pasaporte para poder integrarse en el empleo (OCDE, 1996) aunque, tal vez, sí supone el aplazamiento del momento de entrada en el mercado laboral.

Lo que acabamos de señalar no supone la inexistencia de una relación positiva entre educación y posición en el mercado de trabajo, aun cuando

ciertamente los resultados resumidos en los párrafos anteriores reflejan un panorama que constituye una excepción muy destacada a una situación general. Una vez encontrado empleo, el salario percibido aumenta sostenidamente a medida que lo hace el nivel de estudios alcanzado. Esta influencia positiva de los estudios realizados queda confirmada cuando se calcula la rentabilidad privada de la educación. El valor obtenido arroja un resultado positivo que se sitúa en torno a las estimaciones para el conjunto de los países desarrollados.

Los jóvenes gallegos encuestados viven en familias en las que el padre trabaja en dos de cada tres casos, y el desempleo es menos elevado que el que figura en la EPA. En la familia de origen de los jóvenes gallegos encuestados, la situación laboral de las madres es “ocupada” en el 45% de los casos, “inactiva” en el 38,8%, y sólo un 15% está en otra situación laboral.

laboral son limitados.

6. Valoración del trabajo entre los jóvenes.

A pesar de los múltiples problemas del panorama descrito hasta este punto, los gallegos con edades comprendidas entre 16 y 30 años valoran de manera muy notable el trabajo. Al preguntarles sobre su valoración de diversos elementos de su situación vital, la familia ocupa un lugar superior, mientras que el ocio, la formación, el trabajo y la participación social se sitúan por detrás; la percepción del tiempo libre es también muy elevada. Esta centralidad del trabajo va asociada además a una fuerte orientación intrínseca hacia el mismo reflejada en una preponderancia de las actitudes pro-trabajo.

La importancia concedida al trabajo parece tener una relación directa con la dificultad para conseguirlo. Esto constituye sin duda un elemento de optimismo, pues las dificultades de inserción comentadas en los puntos ante-

Cuadro I.6 Situación Laboral de los jóvenes por nivel de estudios. Muestra General. Distribución porcentual

	Ocupados	Parados	Inactivos
Obligatorios	32,29	18,75	49,96
Secundarios no obligatorios	33,28	17,92	49,80
Universitarios medios	42,97	24,22	32,81
Universitarios superiores	46,39	24,64	28,99

Fuente: elaboración propia

5. La situación de las mujeres.

En la actualidad, a pesar de que los años medios de escolarización de las mujeres dentro del grupo de población joven considerada superan ligeramente a los de los varones, y a pesar también de que las mujeres son mayoría entre los estudiantes universitarios, los jóvenes varones tienen mayores probabilidades de encontrar empleo y además consiguen mayores salarios que las mujeres. Asimismo, las actitudes pro-trabajo de las mujeres son más intensas que las de los hombres, aunque sus logros en el proceso de integración

riores no parecen haber provocado un desánimo generalizado entre la juventud de la Comunidad Gallega. No debe ignorarse, sin embargo, que la peor valoración relativa otorgada al trabajo se da entre aquellos que todavía buscan su primer empleo y que, en el mismo sentido, su centralidad relativa es menor entre los más jóvenes.

Esta actitud, sin embargo, se completa con una mayoritaria convicción de que el trabajo es un derecho, esto es, que la responsabilidad de su consecución corresponde fundamentalmente a la sociedad y no a cada indi-

viduo. A pesar de lo generalizado de esta opinión, casi la mitad de los jóvenes piensan que son ellos, y en general los trabajadores, los responsables de su propia formación y preparación para desarrollar las actividades propias de un empleo. El que en ambos casos sean los gallegos de menor edad quienes mantienen en mayor medida el convencimiento de la trascendencia de las iniciativas individuales indica, junto a los restantes aspectos señalados hasta aquí, un cambio relevante respecto a las pautas normativas constatadas en otros estudios, efecto que no es posible dejar de subrayar. Esto podría estar indicando que entre los más jóvenes se está produciendo una profunda alteración en las exigencias y obligaciones que el conjunto de la sociedad española y gallega ha venido atribuyendo al Estado.

7. Aspectos extrínsecos, sociales e intrínsecos del trabajo.

Dentro del contexto descrito en relación con la centralidad del trabajo, no sorprende que los diferentes aspectos del mismo sean considerados también muy relevantes. A partir de una distinción clásica en estudios de este tipo, los analizados en esta investigación se han dividido en tres grandes bloques (extrínsecos, sociales e intrínsecos). En el primero se han englobado un conjunto de características relacionadas con las condiciones en las que se realiza el trabajo; en el segundo, las referidas a su consideración social, mientras que en los aspectos intrínsecos se incluyen cinco elementos vinculados a la ejecución de la propia actividad laboral. Los tres aspectos alcanzan una elevada valoración por parte de los encuestados, alcanzando un valor medio de 4 dentro de una escala de 1 a 5. Al mismo tiempo, sin embargo, existen algunas diferencias que merecen ser destacadas. Así,

por ejemplo, los aspectos extrínsecos son menos valorados por quienes se encuentran en una situación de mayor precariedad laboral, mientras que en los intrínsecos se aprecian diferencias significativas en función del ámbito de residencia, nivel de estudios y sexo.

La importancia concedida al trabajo parece tener una relación directa con la dificultad para conseguirlo. Esta realidad se completa con la clara preferencia por un trabajo que ofrezca la oportunidad de aprender y desarrollar las competencias adquiridas en el sistema educativo. La inmensa mayoría de los jóvenes prefiere un empleo que ofrezca oportunidades de aprender, y la proporción de éstos que estarían dispuestos a renunciar a más del 10% de su salario si con ello pudieran optar a un puesto de trabajo en que se dieran estas características es superior al 40%. En esta polarización en dos grandes bloques, el nivel de estudios alcanzados se configura como un factor relevante. La proporción de quienes se integran en el primero de los dos grupos crece sostenidamente a medida que aumenta la titulación educativa. Es por tanto sensiblemente mayor entre los diplomados y licenciados universitarios que entre los jóvenes cuya titulación educativa es el certificado de escolaridad, observándose una diferencia superior a los cuarenta puntos porcentuales.

8. Respuestas de los jóvenes para afrontar las situaciones relativas al empleo.

Los jóvenes, en la mayoría de los casos, presentan estrategias de afrontar de forma positiva sus experiencias de trabajo. En concreto, perciben un nivel elevado de autoeficacia en sus trabajos (90,2%) y de implicación en el mismo (67%). Realizan también conductas de innovación y mejora del propio trabajo (74%) y de estrategias de

desarrollo de la propia carrera laboral (67%). Por lo general, entre los jóvenes que reaccionan así predominan los más mayores, los que presentan una tasa de actividad laboral más alta y los que están autoempleados o tienen un trabajo con contrato por tiempo ilimitado. Ello pudiera sugerir alguna señal de precaución en la medida en que estas respuestas se producen en menor medida entre los más jóvenes. Resulta interesante la relación de algunas de estas conductas con las actuaciones de cualificación de la persona en relación con el puesto. En el caso de la innovación e iniciativas de mejora en el propio trabajo, éstos son estimulados en situaciones en que el sujeto está infracualificado.

El trabajo como reto y oportunidad estimula la innovación y la mejora de contenidos y no urge tanto a tomar iniciativas de desarrollo de carrera. Éstos, al parecer, se estimulan cuando el joven ya siente que domina el trabajo presente. Se constata pues un desarrollo profesional en dos etapas estimulado por entornos laborales con oportunidades de mejora: primero, el puesto de trabajo como reto estimula las innovaciones del propio puesto, y posteriormente el dominio competente del mismo lleva a estimular la búsqueda de oportunidades para la mejora del desarrollo de la carrera.

9. Satisfacción laboral y bienestar psicológico.

En consonancia con lo anterior, la valoración obtenida al considerar la satisfacción laboral, uno de los aspectos que más atención ha recibido en investigaciones sobre los procesos de transición, muestra que también es alta, pero inferior a la obtenida al considerar los elementos valorados del trabajo. Los tres aspectos considerados reflejan un nivel de satisfacción muy similar, aun cuando los elemen-

tos intrínsecos quedan ligeramente por debajo de los otros dos. La ponderación de la satisfacción por la valoración concedida a los tres aspectos considerados del trabajo ofrece resultados de interés. Así, en los tres casos las mujeres están más satisfechas que los varones en los aspectos que más valoran.

Aun con estas diferencias entre aspectos de valoración y satisfacción, entre los factores importantes del trabajo considerado en abstracto y los del trabajo desempeñado debe destacarse el elevado grado de equidad que se aprecia entre la contribución realizada en el puesto de trabajo y la compensación económica percibida.

La trascendencia concedida por los jóvenes al trabajo y su significativa influencia, al igual que la del tipo de contrato más frecuente, sobre su bienestar psicológico queda reflejada nuevamente al contemplar las conclusiones que se deducen de este grupo de indicadores. Los más satisfechos con la vida son los ocupados, mientras los parados se sitúan en el extremo opuesto, y el tiempo que han estado empleados durante el último quinquenio está positivamente relacionado con el nivel de satisfacción. En coherencia con estos resultados, los que nunca han tenido empleo y los que están buscando, y quienes cuando han estado trabajando han tenido una sucesión de contratos temporales, muestran niveles de satisfacción con su vida significativamente inferiores.

La satisfacción con los aspectos extrínsecos del trabajo hace referencia a la respuesta afectiva, como los recursos económicos, la estabilidad en el empleo, las oportunidades de promoción o las condiciones del trabajo. La satisfacción con características intrínsecas hace referencia a las

oportunidades de aprender, la variedad de las tareas, las habilidades que se requieren en el puesto de trabajo y la autonomía de que se dispone. La satisfacción con los aspectos sociales viene dada por la actitud del individuo frente a los aspectos de la actividad laboral que tienen un significado social (relaciones con los compañeros, supervisores o clientes, el reconocimiento, etc...)

Los jóvenes de Galicia se muestran especialmente satisfechos con las condiciones físicas del trabajo, es decir, con las condiciones de salud e higiene, a las que otorgan una puntuación media superior a 3,75 en todas las provincias analizadas. La segunda puntuación más alta en la Comunidad Gallega es para el horario, aspecto con el que los jóvenes manifiestan un grado medio de satisfacción superior a 3,5. Respecto al resto de aspectos, no existe un claro ranking común de satisfacción. No obstante, el salario y las vacaciones son en todas las provincias los aspectos extrínsecos del trabajo con los que los jóvenes gallegos se muestran más insatisfechos.

El aspecto intrínseco con el que los jóvenes se muestran más satisfechos en todas las provincias es el mismo: las responsabilidades que les imponen sus trabajos, aspecto para el que el grado medio de satisfacción supera el 3,74. Por otro lado, el aspecto que obtiene la menor puntuación media difiere dependiendo de la provincia. Para el total de la Comunidad Gallega no existen grandes diferencias entre los dos aspectos con los que los jóvenes manifiestan menor grado medio de satisfacción, esto es, con las habilidades exigidas por el puesto y con la variedad de tareas a realizar (para las que la puntuación media no supera el 3,43).

M^a JESÚS FREIRE SEOANE

Licenciada con grado en CC. Económicas y Comerciales por la Universidad de Bilbao. Doctorada en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Santiago de Compostela. Disfrutó de una beca de la Fundación Pedro Barrié de la Maza para realizar sus estudios de doctorado durante 1984-1985. Es profesora titular del departamento de análisis económico y administración de empresas en la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de la Universidade da Coruña. Tiene numerosas publicaciones en el campo de la economía. Es miembro del Instituto de Estudios Económicos de Galicia Pedro Barrié de la Maza.

Ao chegar observei diferencias moi marcadas, unhas evidentes e outras non tanto. O primeiro que me sorprendeu era a alta proporción de estudantes de fóra dos EEUU – ata un 15 ou 20%.

Reseña "The Economist"

/XABIER BOULLÓN AGRELO

Cando ao rematar a carreira na USC, decidín realizar estudos de postgrao nos Estados Unidos, tiña moitas expectativas pero poucas ideas concretas do que me ía atopar. Agardaba unha educación diferente, probablemente mellor, pero tampouco sabía cómo de mellor. Agardaba clases máis informais, compañeiros etnicamente máis diversos (*as series tipo "Fama" da miña xuventude tamén influían nesto*), pero ao fin e ao cabo non sabía o que me ía atopar.

Ao chegar observei diferencias moi marcadas, unhas evidentes e outras non tanto. O primeiro que me sorprendeu era a alta proporción de estudantes de fóra dos EEUU – ata un 15 ou 20%. Eso era algo ao que non estaba afeito, xa que aínda non había Erasmus na miña facultade. Tamén me sorprendeu o enfoque práctico das clases: non había tantas clases maxistras coma na universidade española, senón clases cunha elevada participación, moitas tipo taller e seminarios. Tampouco había tantos exames como método de avaliación, senón que se preferían os *papers*, proxectos, ou traballos de temas que interesasen a

cada un. O traballo en equipo era unha peza crucial neste aspecto. Tamén me sorprendera que o profesorado era moi accesible, e que case todos proviñan de fóra da propia universidade. Os exames eran moito menos difíciles que de onde eu viña (aínda lembro con horror os exames de Parasitoxía Clínica da carreira...), pero os exames tamén pesaban menos da metade na nota final: a participación, os traballos eran, en xeral, máis importantes.

A posibilidade de crear o propio currículo, é dicir, de escoller materias optativas en temas moi específicos e contar con profesorado que proviña en boa medida do sector empresarial e tiña experiencia práctica, tamén eran novidades para min. Asemesmo, o tema das feiras de empresas que viñan á universidade a buscar empregados era algo que nin en soños se nos tería ocorrido antes. Esa conexión da universidade co mundo exterior (empresas, ONGs, organismos internacionais...) era real, non unha quimera que nin se mencionaba en toda a carreira, como fora o meu caso en España. A través de prácticas, *internships*, *capstones*, profesorado,

proxectos, casos prácticos, etc... tiñamos contacto privilexiado co mundo laboral, e eso facilitaba a nosa integración despois da universidade.

Esto que eu me atopei hai dez anos está en parte reflectido no *survey* de *The Economist* do dez de setembro deste ano: "The Brain Business: a Survey of Higher Education", escrito por Adrian Wooldridge. O autor cuestiona a eficacia e viabilidade da xestión académica das grandes universidades clásicas europeas ante o empuxe das "novas" universidades estadounidenses: nos rankings de mellores universidades, os EEUU teñen un case monopolio, xa que segundo un estudo da Jiao Tong University (Xangai), das 20 mellores universidades do mundo, 17 son de Estados Unidos. Na produción de premios Nóbél ou na creación de novas empresas spin-off, os EEUU levan tamén un longo camiño por diante.

O autor pregúntase cales son os retos que se están a dar no mundo universitario, e indica catro cambios recentes:

- A democratización ou "masificación" da educación superior: o 41% dos adultos da OECD ten agora educación superior fronte ao 22% en 1975.
- O aumento da economía do coñecemento fronte á diminución na importancia da economía dos recursos físicos. O I+D, o márketing, ou o know-how son máis importantes agora que nunca.
- A globalización, xa que se dobrou a porcentaxe de estudantes no estranxeiro nos últimos 20 anos.

- A competencia. As universidades empezan a competir agora por alumnos, recursos, financiación...

Destes retos, o país que máis partido sacou, segundo o autor, foron os EEUU. Á parte de ter as mellores universidades, este país é o que mellor combina a excelencia coa igualdade

– Estados Unidos envía á universidade unha proporción dos seus mozos superior que, por exemplo, Alemaña, un país que xustifica a gratuidade das súas universidades polo feito de ofrecer un acceso universal. E isto, afirma o autor, non só é consecuencia do diñeiro, senón da organización. Nos EEUU hai un sistema diverso que abrangue dende as universidades da Ivy League ata os *community colleges*. Ademais, son moito menos depen-

dentes do Estado que os seus competidores europeos. Obteñen financiamento de moitas fontes: tanto das matrículas como de antigos alumnos, de filántropos ou de empresas que invisten nas universidades. Por último, tamén se cita que as universidades estadounidenses foron quizais as pioneiras en buscar a aplicabilidade práctica ós seus estudos, establecendo vencellos coa industria, desenvolvendo *spin-offs* e incubadoras de empresas e gañando grandes cantidades en royalties e dereitos.

Aínda así, o sistema estadounidense non carece de problemas (por exemplo, o elevado custe das matrículas, ou o feito de que o sistema de *undergraduates* non se coida dabondo, favorecendo máis a educación de posgrao). E tamén sinala unha terceira crítica: que as univer-



sidades se están convertindo cada vez máis en bastións de privilexios en vez de instrumentos de mobilidade social. Pero estes problemas non son tan grandes coma os que afectan aos sistemas universitarios europeos, especialmente o excesivo control por parte do Estado e a escasa liberdade para xestionar os seus propios asuntos.

Dous exemplos poden ilustrar estes problemas: sobre o excesivo control do Estado, o autor pregúntase como se poden crear as mellores universidades en Europa se os docentes son funcionarios atrapados nun ríxido mercado laboral. Por exemplo, nos EEUU, só o 7% dos novos profesores son antigos alumnos da propia universidade. En España é o 95%. E sobre a escasa liberdade das universidades, en España aínda houbo este verán unha polémica sobre se se suprimían "formalmente", e por parte do Estado, varias licenciaturas coma Historia da Arte. Nos EEUU, son as universidades as que crean os seus propios estudos, e é o mercado quen xulga se se seguen ofrecendo ou non. E abofé que hai moita maior oferta nas universidades estadounidenses, con estudos do máis peregrino.

O *survey* conclúe con dúas recomendacións básicas para os sistemas nacionais universitarios. O primeiro, diversificar as fontes de ingresos, menguando o peso do Estado no financiamento. O feito de ter distintas fontes de financiamento outorga ós centros maior control sobre o seu propio destino que os centros con financiamento único. E segundo (¡Como non, vindo do *The Economist!*), que se permita unha maior competencia entre centros – unha economía sofisticada necesita un amplo abano de universidades

cunha ampla variedade de misións.

De todos os xeitos, semella que en Europa e en España estase producindo un cambio, aínda que lento: empézanse a crear, a semellanza dos EEUU, incubadoras de negocios. O Erasmus, creado para xerar intercambios internacionais, é un éxito, e se consideran, aínda que tímida-mente, outras fontes de financiamento. O futuro está aberto.

RECURSOS.

<http://www.economist.com/surveys/showsurvey.cfm?issue=20050910>
Especial de la revista The Economist sobre educación universitaria.

<http://ed.sjtu.edu.cn/ranking.htm>
Ranking de universidades segundo Jiao Tong University (Xangai)

Xabier Boullón Agrelo
xabier@boullon.org

XABIER BOULLÓN AGRELO

Xabier Boullón Agrelo (bolseiro EE.UU. 1994) é farmacéutico, e rematou en 1997 un máster de xestión e política sanitaria en New York University coa axuda dunha bolsa da Fundación Pedro Barrié de la Maza. Dende aquela traballa como xestor de coordinación para CHS, unha axencia da Corporación de Hospitais e Saúde da Cidade de Nova York. Ó mesmo tempo colabora con distintas organizacións, como New York University, onde foi lector do curso de graduado "Managed Care and European Health Care Reform", ou máis recentemente coa UNDP (Programa para o Desenvolvemento das Nacións Unidas) nun proxecto sobre a reforma sanitaria nas antigas repúblicas socialistas da Europa do Leste.

"A da Lei Orgánica de Universidades (LOU), establece unha nova estrutura de titulacións para o sistema universitario español, cun primeiro nivel de Grao, que terá unha duración de entre tres e catro anos (entre 180 e 240 créditos) e un segundo nivel de Posgrao".

Homologación de títulos estranxeiros de Posgrao

/CÁSTOR MÉNDEZ PAZ

O Real Decreto 55/2005 de 25 de Xaneiro, no marco da construción do Espazo Europeo de Educación Superior, e en desenvolvemento da Lei Orgánica de Universidades (LOU), establece unha nova estrutura de titulacións para o sistema universitario español, cun primeiro nivel de Grao, que terá unha duración de entre tres e catro anos (entre 180 e 240 créditos) e un segundo nivel de Posgrao. Os estudos de Posgrao comprenden, á súa vez, dous niveis. O primeiro, cunha duración de entre un e dous anos (entre 60 e 120 créditos), corresponde ó título de Máster e o segundo, sen unha duración fixa, correspóndese co doutoramento, que ó culminar coa defensa da tese de doutoramento permite obter o título de doutor, que como se indica no decreto, "representa o nivel máis elevado na educación superior e acredita o máis alto rango académico".

1. Desenvolvemento normativo

Esta modificación na estrutura de titulacións vén acompañada tamén dunha nova regulación da homologación de títulos, especialmente polo que se refire ós títulos de Posgrao (Máster e Doutor).

O punto de partida desta regulación está

na LOU, que establece no seu artigo 36 que o Goberno, logo do informe do Consello de Coordinación Universitaria, regulará as condicións de homologación de títulos estranxeiros de educación superior. E o Goberno, seguindo o mandato da LOU, levou a cabo o correspondente desenvolvemento normativo, que se plasmou nos seguintes Reais Decretos e Ordes Ministeriais.

- Real Decreto 309/2005, de 18 de marzo polo que se modifica o Real Decreto 285/2004, de 20 de febreiro, polo que se regulan as condicións de homologación e validación de títulos e estudos estranxeiros de educación superior (BOE de 19 de marzo).

- Real Decreto 285/2004, de 20 de febreiro polo que se regulan as condicións de homologación e validación de títulos e estudos estranxeiros de educación superior (BOE de 4 de marzo).

- Orde ECI/3686/2004, de 3 de novembro, pola que se dictan normas para a aplicación do Real Decreto 285/2004, de 20 de febreiro, polo que se regulan as condicións de homologación de títulos estranxeiros de educación superior (BOE do 15).

• Orde de 21 de xullo de 1995 pola que se establecen os criterios xerais para a realización de probas de conxunto previas ó recoñecemento de títulos estranxeiros de educación superior (BOE do 27).

(A piques de ser modificada por unha nova Orde, informada favorablemente polo CCU o día 30 de xuño de 2005)

A continuación imos facer un resumo, necesariamente breve, dos principais conceptos e procedementos a que fai referencia este conxunto normativo, centrándonos, como se recolle no título, na homologación dos títulos de Posgrao.

2. Posibilidade de homologación

2.1. Títulos homologables

Só se poden homologar os títulos con validez académica oficial no país de orixe

2.2. Clases de homologación

a) *Homologación a un título concreto do Catálogo de títulos oficiais vixente e implantado na súa totalidade en polo menos unha universidade española*

b) *Homologación a un grao académico de calquera dos niveis en que se estruturan os estudos universitarios españois (non a un título concreto)*

3. Homologación a títulos e graos académicos de Posgrao

3.1. Competencias para a homologación

Mentres que a competencia a homologación a títulos e ó grao académico no nivel de Grao, e ata que este se implante a títulos e graos de Licenciado, Enxeñeiro, Arquitecto, Diplomado, Enxeñeiro Técnico e Arquitecto Técnico correspóndelle ó Ministerio de Educación e Ciencia a competencia, correspóndelles ós reitores das universidades a competencia para a homologación a títulos e graos de Posgrao:

a) *O actual título e grao de Doutor*

b) *Os novos títulos oficiais de Máster e Doutor*

c) *O grao académico de Máster*

Desta competencia exceptúanse os títulos de Máster con directrices xerais propias que se establezan no seu momento, homologación que é competencia do Ministerio.

3.2. Criterios para homologación no Posgrao

Os criterios fundamentais polos que se rexe a homologación no Posgrao son os seguintes:

a) *Correspondencia do nivel académico de acceso*

b) *Duración e carga horaria do período de formación para obter o título*

c) *Correspondencia entre os niveis académicos (grao académico) estranxeiro e o español*

d) *Contidos formativos (non procede na homologación do grao académico)*

e) *Non poderá solicitarse a homologación ó mesmo tempo en máis dunha universidade*

f) *A homologación do título de Posgrao non implicará a homologación ou recoñecemento do título estranxeiro de grao ou equivalente*

3.3. Complementos formativos para a homologación a títulos

Cando no proceso de homologación a un título concreto se detecta algunha carencia formativa no currículo seguido para obter o título orixinal pódese establecer como condición para obter a homologación:

a) *A superación dunha proba de aptitude*

b) *A realización dun período de prácticas*

c) *A realización dun proxecto ou traballo*

d) *A asistencia a cursos tutelados*

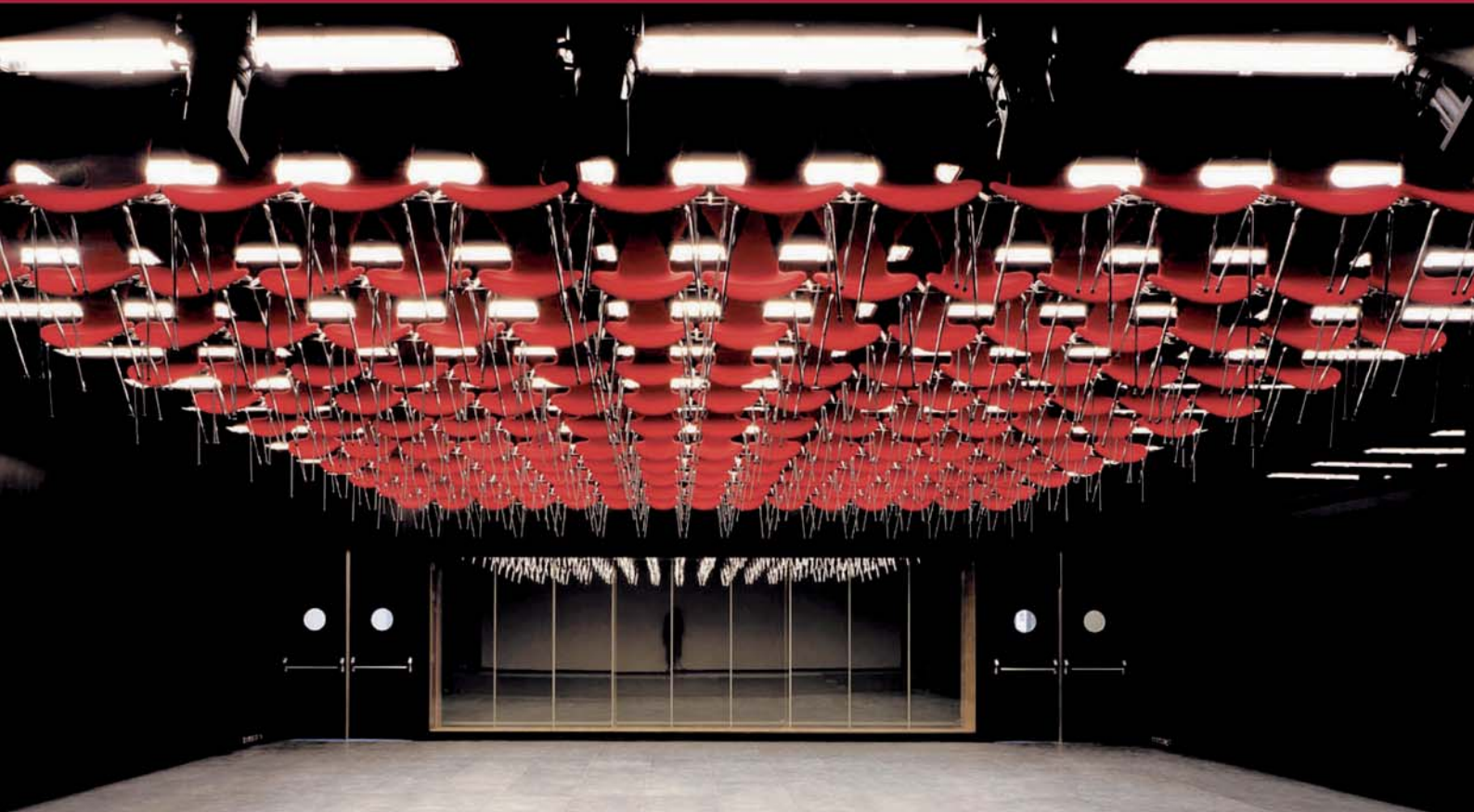
Para unha información máis detallada pode consultarse a páxina web do Ministerio de Educación e Ciencia:

<http://www.mec.es/mecd/titulos/index.html>

CÁSTOR MÉNDEZ PAZ

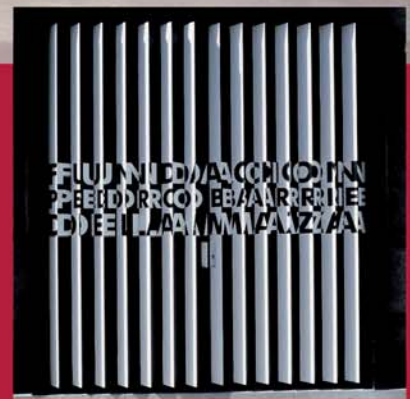
Vicerreitor de organización académica e profesorado da Universidade de Santiago de Compostela e Coordinador do Espazo Europeo de Educación Superior. Licenciado en Filosofía e Letras pola Universidade Complutense de Madrid e doutor en Filosofía e Ciencias de la Educación (Psicoloxía) pola Universidade de Santiago. Catedrático de Psicoloxía Básica. Artigo resumen da súa intervención na xornada sobre a validación dos estudos de posgrao en España celebrada dentro da X Xornada de orientación de becarios de posgrao no estranxeiro celebrada na Toxa o 2 de xullo de 2005.

Fundación Pedro Barrié de la Maza



NUEVA SEDE EN VIGO

Policarpo Sanz, 31
36202 Vigo
www.fbarrie.org



Fundación
Pedro Barrié de la Maza



Banco Pastor

Arte, diseño gráfico y visualización científica

Una cuestión de familia: consejo genético en cancer hereditario

Reconocimiento y homologación

Ollos

Plasticidad cerebral

11 Setembro

Empresario “todo incluido”

Inserción laboral de los jóvenes gallegos

Reseña “The Economist”

Homologación de títulos estranxeiros de Posgrao